

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1912-1913. — N° 14

ÉTUDE SUR LE MÉCANISME
DES
FRACTURES DU ROCHER

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 23 Novembre 1912

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

André NIMIER

Né à Paris, le 14 mars 1889.

Élève à l'Ecole du Service de Santé Militaire.



LYON

A. REY, IMPRIMEUR-ÉDITEUR DE L'UNIVERSITÉ

4, RUE GENTIL, 4

—
Novembre 1912



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546718_0002

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1912-1913. — N° 14

ÉTUDE SUR LE MÉCANISME
DES
FRACTURES DU ROCHER

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 25 Novembre 1912

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

André NIMIER

Né à Paris, le 14 mars 1889.

Élève à l'Ecole du Service de Santé Militaire.



LYON

A. REY, IMPRIMEUR-ÉDITEUR DE L'UNIVERSITÉ

4, RUE GENTIL, 4

—
Novembre 1912

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. HUGOUNENQ DOYEN.
J. COURMONT ASSESSEUR.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. CHAUVEAU, AUGAGNEUR, SOULIER, TRIPIER, CAZENEUVE, LÉPINE,
PIERRET, BEAUVISAGE.

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. TEISSIER
Cliniques chirurgicales	ROQUE
Clinique obstétricale et Accouchements	BARD
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	PONCET
Clinique des maladies mentales	JABOULAY
Clinique des maladies des enfants	FABRE
Clinique des maladies des femmes	ROLLET
Physique médicale	NICOLAS
Chimie médicale et pharmaceutique	LÉPINE (J.)
Chimie organique et Toxicologie	WEILL
Matière médicale et Botanique	POLLOSSON (A.)
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	CLUZET
Anatomie	HUGOUNENQ
Anatomie générale et Histologie	MOREL
Physiologie	X...
Pathologie interne	GUIART
Pathologie et Thérapeutiques générales	TESTUT
Anatomie pathologique	RENAUT
Médecine opératoire	MORAT
Médecine expérimentale et comparée	COLLET
Médecine légale	LESIEUR
Hygiène	PAVIOT
Thérapeutique	POLLOSSON (M.)
Pharmacologie	COURMONT (P.)
	LACASSAGNE
	COURMONT (J.)
	PIC
	FLORENCE

PROFESSEURS ADJOINTS

Physiologie, cours complémentaire	MM. DOYON
Maladies des oreilles, du nez et du larynx	LANNOIS
Pathologie externe	VALLAS
Maladies des voies urinaires	ROCHET

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Chimie minérale	MM. BARRAL,	agrégé
Propédeutique chirurgicale	BÉRARD,	—
Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN,	—
Chirurgie infantile	NOVE-JOSSERAND,	—
Accouchements	COMMANDEUR,	—
Matière médicale	MOREAU,	—
Embryologie	REGAUD,	—
Anatomie topographique	PATEL,	—
Botanique	BRETIN,	—
Chirurgie expérimentale	VILLARD,	—
Clinique infantile	MOURIQUAND,	—
Propédeutique urologique	GAYET,	—
Déontologie et médecine professionnelle	ETIENNE MARTIN,	—

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
REGAUD	ETIENNE MARTIN	BRETIN	MOURIQUAND
COMMANDEUR	LAROYENNE	LERICHE	ARLOING (F.)
GAYET	VORON	THÉVENOT	GUILLEMARD
NEVEU-LEMAIRE	NOGIER	TAVERNIER	PIERY, ch...
PATEL	LATARJET	CADE	SAVY, ch...

M. BAYLE, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. LANNOIS, *Président*; ROCHET, *Assesseur*;
MM. PATEL, et THÉVENOT, *Agrégés*.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON GRAND-PÈRE

Le Médecin Inspecteur Général Léon COLIN

Ancien Président de l'Académie de Médecine,
Grand Officier de la Légion d'Honneur.

A LA MÉMOIRE DE MA SŒUR HÉLÈNE

A MON PÈRE, A MA MÈRE, A MA SŒUR

Faible témoignage de ma grande affection.

A MON ONCLE

Le Docteur L. NIMIER

Chirurgien en chef de l'Hôpital de Saint-Brieuc.

A MES CAMARADES D'ÉCOLE

A MES AMIS

H. LE BRETON et G. PLONTZ

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS

A mon Président de Thèse :

MONSIEUR LE PROFESSEUR LANNOIS

Professeur de Clinique otologique à la Faculté de Médecine de Lyon,
Membre correspondant de l'Académie de Médecine,
Chevalier de la Légion d'Honneur.

*Nous avons toujours reçu chez lui un
accueil nous prouvant qu'il reportait sur
nous un peu de la vieille amitié qui le lie
à notre père ; qu'il nous permette de le
remercier ici de l'honneur qu'il nous fait
en acceptant de présider notre thèse.*

A MES MAITRES CIVILS ET MILITAIRES

Au début de ce travail, c'est pour nous un devoir agréable que celui d'exprimer de tout cœur notre reconnaissance à ceux qui, depuis le commencement de nos études, ont plus spécialement contribué à notre formation scientifique.

Un premier nom — celui de mon père, qui fut mon maître de toujours — est à citer ici.

C'est sous la direction de M. le médecin-major Sacquépée, professeur agrégé au Val-de-Grâce, que nous avons examiné nos premiers malades : en nous enseignant à faire l'étude méthodique de chacun d'eux, il sut, dès la première heure, nous intéresser aux choses de la médecine et développer en nous le désir d'aller plus avant dans la voie des sciences médicales.

M. le médecin-major Tournade, qui sait joindre, dans ses leçons, à la clarté de l'exposé, la parfaite logique du raisonnement, nous a grandement facilité la préparation à l'Ecole du service de santé militaire, où plus tard, nous avons été heureux de le retrouver parmi nos maîtres.

Avant d'être l'élève de M. le médecin-major Job, répétiteur à l'Ecole, nous avons fait comme malade un séjour dans son service à l'hôpital Desgenettes.

Il nous a donc été possible d'apprécier son dévouement comme nous avons profité de sa science.

A l'Hôtel-Dieu de Lyon, enfin, M. le Dr Devic nous a reçu plus encore comme un ami que comme un élève. Nous garderons toujours présent le souvenir de ses visites d'hôpital au cours desquelles il savait rendre particulièrement agréable son enseignement, tout émaillé d'anecdotes piquantes, contées avec sa verve coutumière. Qu'il nous permette de le remercier aussi de l'empressement avec lequel il mit à notre disposition toute sa merveilleuse collection de coupes anatomo-pathologiques.

M. le Dr Lucien Mayet, professeur d'Anthropologie à la Faculté des Sciences, ne nous a ménagé ni ses conseils autorisés, ni l'aide de son expérience pour que les figures de notre thèse soient exécutées correctement. C'est donc en utilisant les méthodes anthropologiques les plus exactes que nous avons fait la plupart de nos dessins et de nos photographies. Nous tenons à l'en remercier ici et nous exprimons également notre gratitude à M. le professeur Fr. Roman et à M. Mazeran, dont le concours dévoué nous a été extrêmement utile.

Nous n'aurions garde enfin d'oublier que l'habile crayon de M. le médecin-major Spire a tracé quelques-unes des meilleures illustrations de notre travail inaugural.

ÉTUDE SUR LE MÉCANISME DES FRACTURES DU ROCHER

INTRODUCTION

Lorsque la surface extérieure du crâne subit un choc violent, les deux *rochers* participent à l'ébranlement général de la paroi osseuse. Les tissus divers qui entrent dans leur constitution sont, par suite, plus ou moins modifiés quant à leur structure et variées se présentent leurs altérations. Certaines ne se traduisent que par des troubles fonctionnels de l'ouïe ; d'autres sont macroscopiquement appréciables et, parmi ces dernières, nous intéresse la *fracture* soit de l'une, soit des deux pyramides, qu'il existe ou non d'autres lésions du squelette cranien.

Le mode de fissuration du rocher dépend tout d'abord de l'intensité, de la violence subie ; il est de plus conditionné par la direction de la force vulnérante et son point d'impact sur le crâne. Enfin, en regard de ces données il importe de mettre en vedette les raisons d'ordre structural et d'ordre topographique qui font des rochers un véritable lieu d'élection pour les fractures de la base du crâne.

CHAPITRE PREMIER

FRAGILITÉ STRUCTURALE DU ROCHER

A qui l'examine par l'intérieur du crâne le rocher apparaît comme un bloc osseux dont la solidité ne saurait être mise en doute: on dirait un bloc d'ivoire. L'étroite fissure par laquelle s'ouvre sur la face postérieure de la pyramide l'aqueduc du vestibule ne semble pas une menace de moindre résistance, tandis que le large orifice du conduit auditif interne donne plutôt l'impression d'une cavité à parois résistantes. Sans doute, la constatation du trou déchiré postérieur entre les deux points d'appui du sommet et de la base de la pyramide suscite des inquiétudes de porte à faux pour la jambe de force qu'elle constitue; mais, c'est plutôt sur la face supérieure vers son bord antérieur qu'un œil prévenu recueille la sensation d'une zone fragile. Ce sont les gouttières des nerfs pétreux, c'est la paroi supérieure de la trompe d'Eustache osseuse très mince, parfois même absente, qui constituent comme une zone d'attente pour des fissures parallèles à l'axe longitudinal du rocher, zone sous laquelle nous découvrirons tout à l'heure une longue et large brèche osseuse.

Sur cette face supérieure du rocher encore, près de son extrémité articulaire occipitale, on remarque comme autres points faibles la paroi supérieure et plus encore l'orifice même du canal carotidien, comme aussi parfois au niveau de la fossette gas-sérienne des déhiscences osseuses plus ou moins étroites et plus ou moins nombreuses paraissant favorables à l'arrachement ou à l'écrasement de la pointe de la pyramide.

Près de l'écaille également, par suite d'une minceur excessive du toit de la caisse, certains crânes présentent des déhiscences en « trous de mites », et il convient encore d'y signaler que la trace de la suture pétro-squameuse risque quelque peu d'être prise à tort pour une fissure. De règle, c'est un trait léger, sinueux et interrompu, qui dans son ensemble encadre l'attache du rocher à l'écaille et le long duquel fréquemment s'observent de petites déhiscences, orifices de canaux vasculaires reliant la caisse et la cavité crânienne. Disons de plus que, dans l'épaisseur de l'os, le plan de cette suture pétro-squameuse est incliné en bas et en dedans vers le sommet pétreux et que parfois, à son niveau, persiste une fente obliquement dirigée de l'écaille vers l'intérieur de la caisse qu'elle n'atteint pas. C'est là encore une condition de fissuration dont la valeur mériterait d'être recherchée.

Vue par sa face inférieure, malgré ses différences d'aspect suivant les sujets, la pyramide inspire plutôt confiance dans sa solidité ; l'on redoute plutôt et la brisure de l'apophyse styloïde et la fracture du mas-

que relativement mince qu'est pour la paroi rocheuse le segment de l'os tympanal qui constitue la paroi inférieure du conduit auditif externe et au-devant duquel la scissure de Glaser simule déjà une fracture. Toutefois l'évidement de la fosse jugulaire et l'orifice du conduit carotidien légitiment quelque suspicion de fragilité.

Enfin, reste à envisager la base du rocher, c'est-à-dire la mastoïde, tout au moins son tiers antérieur. Sur la face externe de cette apophyse l'œil perçoit plus ou moins la différence d'aspect du tissu mastoïdien rugueux à nu dans les segments postérieur et inférieur de l'apophyse et du tissu brillant et lisse du revêtement que l'écaille lui fournit sur sa partie antéro-supérieure. Entre les deux zones, la trace de la suture mastoïdo-squameuse, d'abord oblique en bas, puis remontant pour rejoindre en avant la tympano-squameuse, paraît déterminer dans certains cas sinon le siège exact, du moins la direction générale de la fissure mastoïdienne.

Si maintenant nous envisageons la structure intime du rocher, nous y relevons une pièce résistante, sorte de poutre qui semble destinée à servir d'appui aux autres parties constitutives de la pyramide. Cette pièce résistante (fig. I-1) n'est autre que la paroi postérieure du rocher, véritable mur de tissu compact, complètement nu sur sa face postéro-interne ou cérébelleuse que jalonnent l'orifice du conduit auditif interne et l'ouverture fissuraire de l'aqueduc du vestibule. La face antéro-externe par contre est masquée par les pièces qui y sont appendues, tout d'abord à partir du sommet

de la pyramide, le canal carotidien (fig. I-2). Ce conduit à parois supérieure et externe minces est collé



FIG. I¹. — Vue intérieure du rocher gauche après abrasion de sa paroi supérieure.

1, paroi postérieure du rocher. — 2, canal carotidien. — 3, pointe du rocher. — 4, flèche traversant le conduit auditif interne. — 5, limaçon. — 6, premier coude de l'aqueduc de Fallope. — 7, vestibule. — 7-8, canaux demi-circulaires. — 9, trompe d'Eustache. — 10, caisse du tympan. — 11, *aditus ad antrum* et massif du facial. — 12, cellules mastoïdiennes. — 13, antrum.

¹ Cette pièce a été dessinée par M. le médecin-major Spire.

en dedans et en bas sur un bloc spongieux (fig. I-3) qui lui-même adhère au mur sauf au niveau de la fente verticale, de profondeur variable suivant les

sujets, destinée à la suture pétro-basilaire. De plus, le coude initial de ce canal carotidien se trouve quelque peu refoulé en dehors en regard du méat auditif interne pour laisser place au conduit auditif interne (fig. I-4) et au limaçon (fig. 5).

Ces dernières cavités, comme la première portion de l'aqueduc de Fallope (fig. I-6), le vestibule (fig. I-7) et les canaux semi-circulaires (fig. I-7 et 8), sont creusées dans un bloc de tissu osseux compact soudé au mur sus-visé entre les deux jalons déjà signalés : la lèvre antérieure de l'orifice du conduit auditif interne et l'ouverture fissuraire de l'aqueduc du vestibule. Ce bloc qui loge l'oreille interne, bloc labyrinthique, par sa face externe répond à l'origine tympanique de la trompe d'Eustaché (fig. I-9), constitue la paroi interne de la caisse (fig. I-10), puis limite en dedans l'*aditus ad antrum* (fig. I-11). Son extrémité antérieure, nous l'avons vue buter contre le canal carotidien, et la postérieure, avec son prolongement inféro-externe destiné à loger le facial, sert d'attache profonde à la mastoïde qui se trouve comme appendue à l'extrémité externe de la poutre pétreuse.

Le bloc osseux labyrinthique est pour ainsi dire miné par de nombreuses cavités qui, pour la plupart, communiquent entre elles. Dans sa moitié antérieure se voient, accolés suivant le diamètre transverse de la pyramide d'une part le conduit auditif interne (fig. I-4) que nous avons vu perforer obliquement la poutre d'appui, de l'autre le limaçon (fig. I-5), dont le premier tour de spire forme relief sur la paroi interne de la caisse dans laquelle il s'ouvre par la fenêtre ronde,

tandis que sa base dirigée en dedans est reliée, comme du reste son axe, au conduit auditif interne par de multiples canalicules. Ainsi juxtaposés, le conduit auditif interne et le limaçon, sus-jacents au golfe de la veine jugulaire si profond parfois, constituent avec la caisse du tympan un point faible ; leur ensemble réduit dans le sens transversal la résistance du rocher vers sa partie moyenne. Au même niveau du reste, il n'est pas jusqu'à la première portion du canal de Fallope, quelque peu sus-jacente au limaçon qui mérite d'être incriminée, comme aussi l'aqueduc du limaçon par le fait de sa plongée, de la terminaison vestibulaire de la rampe tympanique vers le sillon de la fossette du ganglion d'Andersch, peut être accusé, ainsi que son ou ses deux congénères, de favoriser la rupture transversale du rocher à hauteur de son porte à faux.

Dans sa moitié postérieure, le bloc labyrinthique offre le vestibule (fig. I-7) et les canaux semi-circulaires (fig. I-7 et 8), ceux-ci plus rapprochés de la base pétreuse que le premier et aussi, dans leur ensemble, placés à un niveau quelque peu plus élevé que celui des autres cavités. Accolé en dehors à la caisse du tympan, le vestibule en est séparé par une mince paroi que perforent les deux fenêtres ovale et ronde, tandis que, en dedans, il est séparé de la face postérieure du rocher par une couche osseuse, relativement épaisse, dont la résistance n'est guère diminuée du fait de la présence de l'étroit canal qui, sous le nom d'aqueduc du vestibule, s'étend de l'extrémité supérieure de la gouttière sulciforme (paroi interne

du vestibule) au débouché fissuraire que nous avons déjà signalé sur la face postérieure du rocher.

De fait, la présence de la cavité vestibulaire, dont le toit est relativement épais, est moins dangereuse pour la résistance transversale de la pyramide que les deux cavités : limaçon et conduit auditif interne, dont il vient d'être question. Toutefois, comme le fond du conduit auditif interne présente deux fossettes superposées que relie au vestibule, à travers sa paroi interne, de multiples pertuis, l'on est conduit à admettre dans la pyramide un plan de moindre résistance qui la coupe obliquement suivant l'axe du conduit auditif interne, le vestibule et la caisse, et à incriminer de plus, en faveur d'une fissuration possible suivant cette direction, la présence du conduit pétromastoïdien, vestige de la *fossa subarcuata*, lequel court parallèle à la paroi postéro-supérieure du conduit auditif interne, entre le vestibule et le canal demi-circulaire supérieur, étendu de la face postérieure du rocher à la paroi interne de l'*aditus ad antrum*.

Quant à l'influence des canaux semi-circulaires sur une diminution de la solidité du rocher, elle ne doit pas être considérable en raison de leur position réciproque au sein du massif labyrinthique particulièrement épais à leur niveau. Lorsqu'on a usé à la lime le dos de la pyramide de façon à ouvrir par leur paroi supérieure le conduit auditif interne et le limaçon, puis en arrière d'eux le vestibule, on voit que le canal semi-circulaire supérieur surplombe la paroi postérieure de ce dernier et constitue une étroite fente en arc verti-

cal dirigée transversalement par rapport à la pyramide, dont il soulève d'une façon parfois très accentuée la paroi supérieure. Le canal externe horizontal dessine son arc à la hauteur de la paroi supérieure du vestibule, faisant quelque peu relief dans la caisse au-dessus de l'aqueduc de Fallope et masqué plus en arrière par le massif du facial (fig. I-11). Enfin le canal postérieur se trouve noyé profondément suivant un plan vertical parallèle au mur.

Au delà du pôle postérieur du bloc labyrinthique, entre lui et la paroi superficielle du crâne, se voit le tissu spongieux de la mastoïde (fig. I-12) dont les aréoles sont plus ou moins larges suivant les variétés de structure de cette apophyse.

Pour nous résumer, nous venons de décrire dans la pyramide suivant son axe longitudinal *deux tranches accolées* : l'une constitue la paroi postérieure, la solide poutre de charpente du rocher ; l'autre est formée par le tissu spongieux mastoïdien à l'une de ses extrémités, est largement évidée par le canal carotidien à l'autre, enfin elle paraît fort solide en son centre au niveau du bloc osseux labyrinthique que minent de fait de nombreuses cavités. Il nous reste à décrire une *troisième tranche*, parallèle aux deux autres, laquelle est fragile dans toute sa longueur.

Cette tranche répond au bord antérieur où, si l'on veut encore à la face antérieure de la pyramide. Superficiellement, les gouttières des nerfs pétreux en jalonnent la portion antérieure. Pour bien la reconnaître, il suffit de faire sauter la mince lamelle qui recouvre et le conduit du muscle du marteau et la trompe d'Eustache

osseuse, puis, plus près de la base du rocher, le toit de la caisse dont nous avons déjà signalé la minceur, enfin la pellicule compacte qui recouvre l'*aditus ad antrum* (fig. I-11), l'antra (fig. I-13) et les cellules mastoïdiennes (fig. I-12). Ainsi mise au jour, cette gouttière paraît bien être un tracé tout préparé pour la fissuration du rocher parallèlement à son axe longitudinal. Seul le *massif du facial* décrit par Gellé présente une solidité de fait plus apparente que réelle.

De la face externe du bloc labyrinthique, près de son extrémité postérieure, émane un prolongement lamellaire dans lequel plonge, se dirigeant en bas et en dehors, la portion terminale de l'aqueduc de Fallope dont la portion précédente a longé d'avant en arrière, la paroi interne de la caisse. La lame osseuse, épaisse de 3 à 4 millimètres, se trouve orientée de dedans en dehors entre la caisse du tympan en avant, l'antra et les cellules mastoïdiennes en arrière. Par son bord interne, elle émerge du bloc labyrinthique; l'externe va se fusionner avec la corticale externe et la paroi postérieure du conduit auditif externe, le supérieur, oblique en bas et en dehors, constitue le plancher de l'*aditus ad antrum* (fig. I-11); l'inférieur se perd en avant et en arrière du trou stylo-mastoïdien.

CHAPITRE II

FRAGILITÉ TOPOGRAPHIQUE DU ROCHER

« Lorsqu'on examine avec attention la base d'un crâne desséché, on peut voir une portion du temporal, celle qu'on nomme rocher, qui, complètement privée de toute espèce de suture par engrenage avec les os qui l'entourent, représente, pour me servir d'une expression qui rend parfaitement ma pensée, une sorte de presque-île ne tenant au reste de la boîte osseuse que par sa base. Depuis le golfe de la veine jugulaire jusqu'au trou déchiré antérieur, et depuis ce dernier jusqu'à la scissure de Glaser, partout elle est isolée, soit de l'occipital, soit du sphénoïde, et à l'état frais ce sillon anfractueux qui la contourne est comblé, en arrière par la veine jugulaire et les différents nerfs qui l'accompagnent, partout ailleurs par une membrane suturale épaisse ou un fibro-cartilage qui ne s'ossifient jamais. »

De ces considérations topographiques que nous empruntons à Richet (*Traité d'Anatomie médico-chirurgicale*, 5^e édition, 1877, p. 365), il convient tout d'abord de retenir que, à l'inverse des autres os qui constituent l'ovoïde cranien, le rocher est susceptible d'éprouver un certain déplacement en masse.

Dans cette coque osseuse qu'est le crâne, le rocher paraît être la pièce qui, par sa possibilité relative de déplacement, semble destinée à venir en aide à l'élasticité générale de l'ovoïde pour lui permettre de supporter sans dommage un certain degré de déformation.

Le rocher, dans une certaine mesure, obéit à l'effort qui lui est transmis jusqu'à ce que les résistances opposées à son déplacement, en l'immobilisant, favorisent sa rupture.

Dans le bâti osseux, qui constitue la charpente de la boîte crânienne, le rocher joue le rôle d'une jambe de force posée entre la paroi latérale du crâne et le massif central de sa base, jambe de force quelque peu mobile, avons-nous dit, jambe de force placée gauchement en raison de la direction oblique en avant et en dedans de son grand axe, par rapport aux deux diamètres antéro-postérieur et transverse de l'ovoïde crânien. De plus, nous pouvons résumer ainsi ses rapports avec les divers arcs-boutants de la voûte crânienne. Son sommet appuie sur le bloc basilaire, pied de l'arc-boutant médian postérieur; sa base est soutenue par le pied de l'arc-boutant en Y postérieur et reliée au massif facial par l'arc-boutant en Y antérieur, puis, sur elle, prend appui l'arc-boutant latéral. Enfin, quoique moins intimes, les rapports du rocher avec les arcs-boutants antérieurs méritent aussi d'être esquissés.

Arc-boutant médian postérieur ou lambda-inio-basilaire (fig. II-2-3 et 7, fig. III-2). — Par son sommet entre les deux trous déchirés, antérieur et postérieur, le rocher s'appuie sur la partie latérale de

l'apophyse basilaire. Or, celle-ci peut être tenue pour le pied d'un arc-boutant qui, suivant l'épaississement de la crête médiane de l'occipital, par l'inion et le lambda, se prolonge par l'épaississement de la suture biparié-

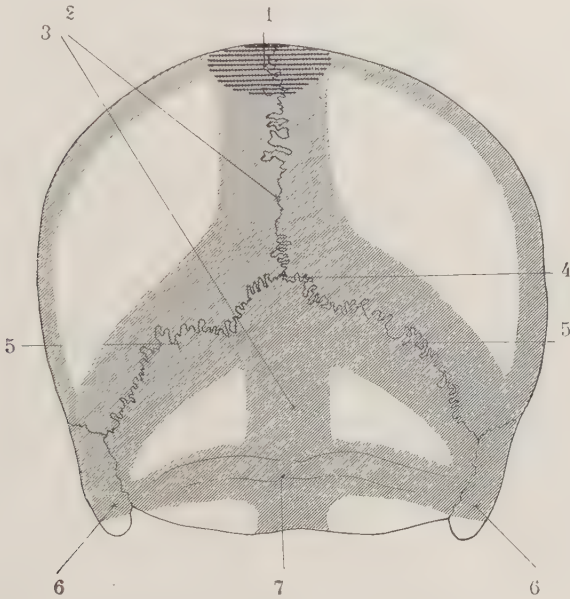


FIG. II¹. — Le crâne et ses arcs-boutants (*norma occipitalis*).

1, pièce sincipitale. — 2-3-7, arc-boutant médian postérieur. — 6-7-6, arc-boutant mastoïdo-inio-mastoïdien. — 4, lambda. — 5, branche lambdo-mastoïdienne. — 7 à 6, branche inio-mastoïdienne, et 6, pied de l'arc-boutant en Y postérieur.

¹ Cette figure et les similaires ont été établies sous la direction du professeur Lucien Mayet à l'aide du diptographe Martin dans le laboratoire d'anthropologie de la Faculté des Sciences de Lyon.

tale jusqu'à la pièce sincipitale. A remarquer que cet arc-boutant s'est bifurqué, puis ressoudé pour circonscrire le trou occipital et que sa fourche présente un point faible en arrière de chacun des deux condyles destinés à l'appui de la tête sur l'atlas.

Arc-boutant en Y postérieur à branche supérieure lambdo-mastoïdienne et branche inférieure inio-mastoïdienne. — Tandis que par le sommet les deux pyramides reposent sur le pied d'un même arc-boutant, la base de chacune d'elles est supportée par l'extrémité antéro-inférieure d'un arc-boutant particulier, l'un droit, l'autre gauche. Ce pied de l'arc-boutant (fig. II-5-6 et 7, fig. III-7-9 et 8) est constitué par la portion de la mastoïde qui, anatomiquement, est fusionnée avec la partie postérieure de la base même du rocher. Sur la face extérieure de la base du crâne, ce pied de l'arc-boutant embrasse la saillie de la mastoïde, se prolongeant sur la face externe de sa base et en dedans, empruntant de chaque côté de la suture occipito-mastoïdienne le tissu compact de la gouttière digastrique et de l'apophyse jugulaire de l'occipital jusqu'aux trous stylo-mastoïdien et déchiré postérieur. Vue par l'intérieur du crâne, la ligne de soudure de l'arc-boutant suit la gouttière caverneuse, depuis le bord supérieur du rocher jusqu'au trou déchiré postérieur, au-devant duquel la pyramide porte à faux entre ses deux supports basilaire et mastoïdien.

En se portant en arrière, l'arc-boutant se bifurque en Y sur le pôle postérieur du crâne.

L'une de ses branches court (fig. III-8) horizontale à hauteur de la gouttière latérale de l'occipital, vient buter à l'inion contre l'arc-boutant médian postérieur sus-visé et au delà se continue par sa congénère jusqu'au rocher du côté opposé. Autrement dit, ces deux *branches inio-mastoïdiennes* droite et

gauche peuvent encore être envisagées comme constituant un arc-boutant horizontal *mastoïdo-inio-mastoïdien* (fig. II-6-7-6) jeté entre les deux pyra-

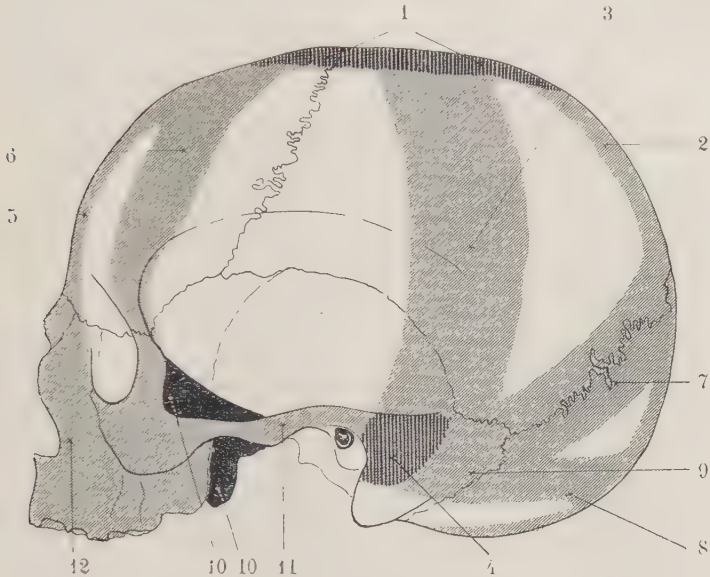


FIG. III¹. — Le crâne et ses arcs-boutants (*norma lateralis*).

1, pièce sincipitale. — 2, arc-boutant médian postérieur. — 3, arc-boutant pariéto-mastoïdien. — 4, arc-boutant médian antérieur. — 5, arc-boutant latéro-antérieur. — 6, arc-boutant latéro-antérieur. — 7, branche lambdo-mastoïdienne. — 8, branche inio-mastoïdienne. — 9, pied de l'arc-boutant en Y postérieur. — 10, branche profonde. — 11, branche superficielle de l'arc-boutant en Y antérieur. — 12, massif facial, socle du trépied frontal.

¹ Voir note, fig. 2, p. 23.

mides ainsi solidarisées par la base comme nous les avons vues solidarisées au sommet par leur appui de chaque côté de l'apophyse basilaire.

L'autre branche (fig. III-7) de l'arc-boutant en Y postérieur mérite le nom de *lambdo-mastoïdienne*.

En effet, le long de l'épaisse suture pariéto-occipitale, elle remonte de la mastoïde au lambda où elle rencontre sa congénère et forme avec elle un angle à sinus inférieur, angle coupé à la manière d'une bissectrice par la portion inférieure de l'arc-boutant médian postérieur, ou autrement angle à sommet prolongé vers le vertex à la manière du manche d'une fourche, par la portion supérieure du même arc-boutant. Ainsi donc, un effort imprimé sur le lambda sera transmis par la voie médiane à l'apophyse basilaire et au sommet des deux rochers et par chacune des deux voies latérales lambdo-mastoïdiennes à la base du rocher correspondant.

Arc-boutant latéral ou pariéto-mastoïdien (fig. III-3). — Ainsi soutenu comme il vient d'être dit, le rocher à son tour supporte le pied de l'arc-boutant qui, du vertex, vient se souder avec la mastoïde à la base pétreuse. Cet *arc-boutant pariéto-mastoïdien*, tracé sur le pariétal quelque peu en arrière de sa suture avec le frontal, comporte en bas la portion épaissie sus-mastoïdienne de l'écaille du temporal et en haut, à travers la pièce sincipitale, il se continue avec son congénère, constituant ainsi un arceau dont les deux pieds-droits reposent sur la base de la pyramide correspondante et cet arceau, par suite, transmet à ces deux bases toute violence que lui-même peut accidentellement subir.

Sans beaucoup forcer les analogies, il est permis de rapprocher le rôle de cette *voûte mastoïdo-sincipito-mastoïdienne* de celui que joue le maxillaire inférieur comme agent de transmission à la paroi antérieure

des deux conduits auditifs externes des choes portés sur le menton.

Arc-boutant en Y antérieur à branche superficielle zygomato-malaire et branche profonde zygomato-sphéno-maxillaire. — Destiné à relier au massif facial le bord antérieur du rocher en dehors du trou déchiré antérieur, l'arc-boutant en Y antérieur projette en avant ses deux bras suivant un plan horizontal (tandis que son similaire postérieur se trouve placé dans un plan vertical). Constitué en arrière par les racines du zygoma et l'épine du sphénoïde, il a comme bras superficiel l'apophyse zygomatique et le malaire que nous retrouverons tout à l'heure dans un arc-boutant frontal : c'est le *bras zygomato-malaire* (fig. III-11). L'autre bras, profond, en avant de la racine transverse du zygoma, est formé par la grande aile du sphénoïde et l'apophyse ptérygoïde qui se soudent, la première à l'arc-boutant frontal latéral, l'autre au massif facial, pied du fronto-médian. C'est le *bras zygomato-sphéno-maxillaire* (fig. III-10). Il est à remarquer que cet arc-boutant en Y antérieur transmet au rocher des violences moindres que celles transmises par les voies ci-dessus décrites.

Bien que les rochers ne contractent que des rapports éloignés avec les trois arcs-boutants antérieurs du crâne, cependant la connaissance du *trépied frontal* ne nous est pas tout à fait indifférente. Nous allons donc en tracer l'esquisse et sommairement décrire *l'arc-boutant médian antérieur ou fronto-naso-maxillaire* et les *deux arcs-boutants latéro-antérieurs ou fronto-malaires*.

Arc-boutant médian antérieur ou fronto-naso-maxillaire. (fig. III-5, fig. IV-4). — Il descend de l'extrémité antérieure de la pièce sincipitale suivant

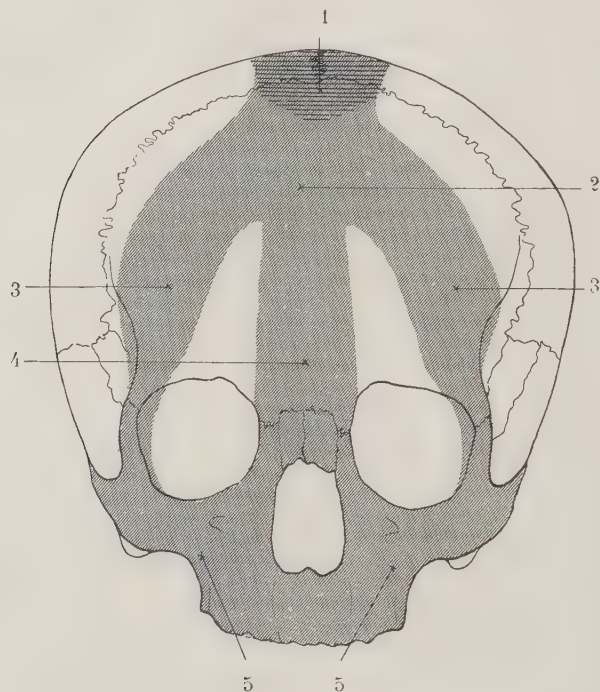


FIG. IV¹. — Le crâne et ses arcs-boutants (*norma facialis*).

1, pièce sincipitale. — 2, trépied frontal. — 3, sa branche fronto-malaire — 4, sa branche fronto-naso-maxillaire. — 5-5, socle du trépied frontal.

¹ Voir note, fig. 2, p. 23.

l'épaississement médian du frontal jusqu'au squelette du nez. A ce niveau il ne prend pas point d'appui sur la base du crâne représentée par la partie antérieure de l'ethmoïde, mais il s'implante dans le massif facial : son pied en effet se bifurque suivant les deux apo-

physes montantes orbitaires et chacune de ces branches s'élargit d'avant en arrière, suivant la paroi externe maxillo-palatine de la fosse nasale correspon-

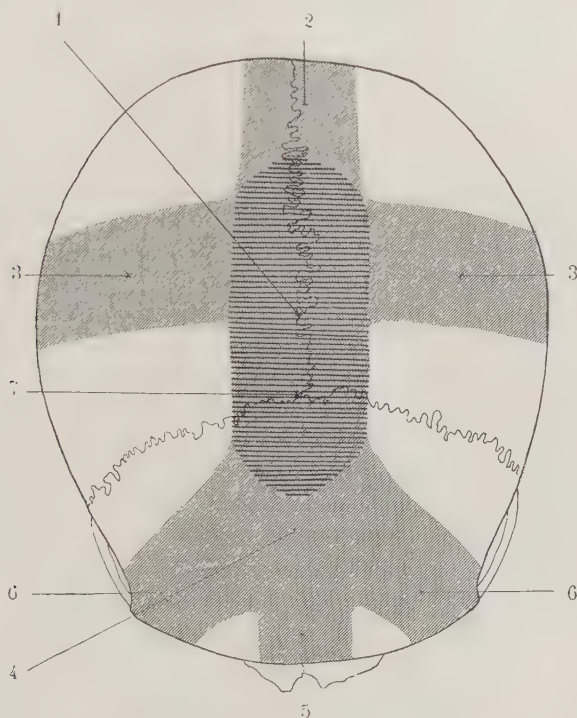


FIG. V¹. — Le crâne et ses arcs-boutants (*norma superior*).

1, pièce sincipitale. — 2, arc-boutant médian postérieur. — 3, arc-boutant pariéto-mastoïdien. — 4, trépied frontal. — 5, sa branche médiane ou arc-boutant fronto-naso-maxillaire. — 6-6, ses branches latérales ou arc-boutant fronto-malaire. — 7, bregma.

¹ Voir note, fig. 2, p. 23.

dante pour donner latéralement appui, comme nous allons le voir, à l'arc-boutant fronto-sphéno-malaire voisin, puis lui-même il se fusionne en bas avec son congénère grâce à la voûte palatine.

La base cranienne par l'ethmoïde s'appuie sur l'extrémité fourchue de l'arc-boutant fronto-nasal. Or, l'ethmoïde et aussi le bloc maxillo-palatin (qui sont reliés à l'apophyse basilaire), grâce au revêtement fibro-séreux ou fibro-muqueux des minces lamelles osseuses qui les constituent l'un et l'autre, grâce aussi à la complication même et à la fragilité de ces multiples lamelles, présentent une heureuse disposition pour épuiser l'effort d'une violence qu'ils éteignent au lieu de la transmettre.

Arc-boutant latéro-antérieur ou fronto-malaire (fig. IV-3, fig. V-6). — Constitué par l'épaississement de la ligne temporale du frontal, son apophyse orbitaire externe et le malaire, il contracte des rapports complexes avec la base cranienne. Un segment de celle-ci (portion du bras profond de l'arc-boutant en Y antérieur), la grande aile du sphénoïde, se soude à lui et le relie non seulement au rocher mais aussi au bloc médian basilaire. Par le malaire il donne appui au zygoma, c'est-à-dire à la branche superficielle de l'arc-boutant en Y antérieur du rocher et par ce même malaire, comme il a été dit plus haut, il s'implante sur le pied de l'arc-boutant fronto-nasal, véritable socle du trépied frontal.

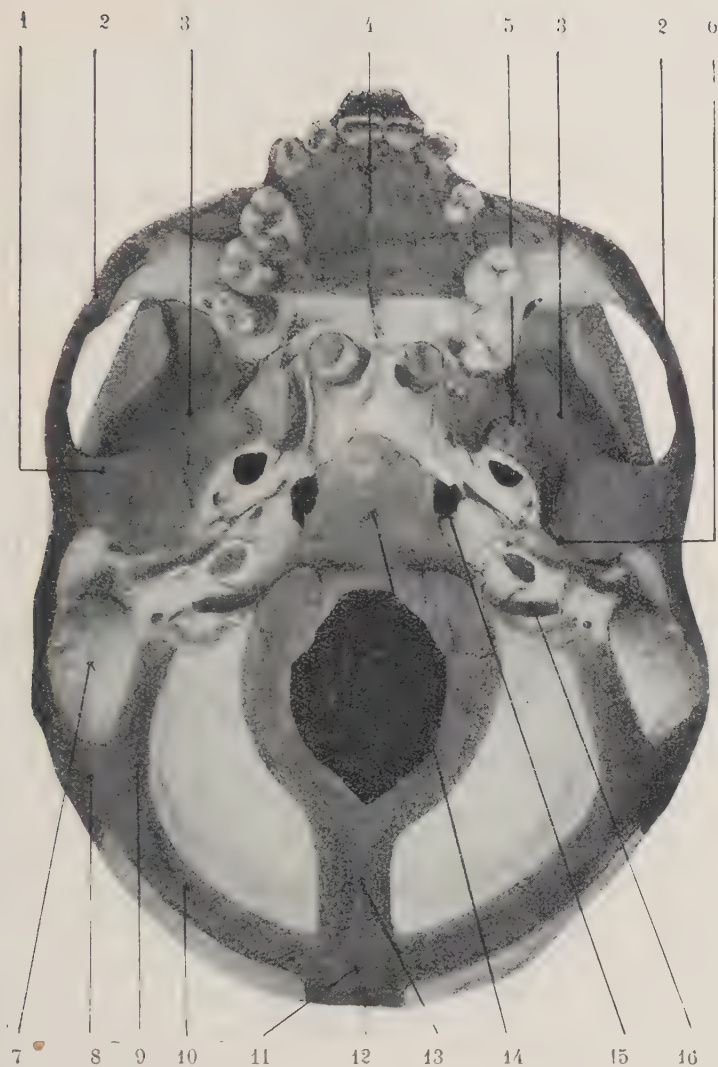


FIG. VI. — Le rocher et ses rapports avec les arcs-boutants craniens.
(Base du crâne, face externe.)

1, pied de l'arc-boutant en Y antérieur. — 2, branche superficielle de l'arc-boutant en Y antérieur. — 3, branche profonde de l'arc-boutant en Y antérieur. — 4, socle du trépied frontal. — 5, apophyse ptérygoïde. — 6, scissure de Glaser. — 7, apophyse mastoïde. — 8-9, pied de l'arc-boutant en Y postérieur. — 10, branche inio-mastoïdienne de l'arc-boutant en Y postérieur. — 11, inion. — 12, segment lambdo-inien. — 13, segment inio-basilaire. — 14, segment basilaire de l'arc-boutant médian postérieur. — 15, trou déchiré antérieur. — 16, trou déchiré postérieur.



FIG. VII. — Le rocher et ses rapports avec les arcs-boutants crâniens.
(Base du crâne, face interne).

1, rocher. — 2, arc-boutant médian antérieur. — 3, arc-boutant latéro antérieur. — 4, branche profonde et 5, pied de l'arc-boutant en Y postérieur. — 6, segment basilaire. — 7, segment infio-basilaire. — 8, segment lambdoïninien de l'arc-boutant médian postérieur. — 9, branche infio-mastoïdienne. — 10, branche lambdo-mastoïdienne, et 11, pied de l'arc-boutant en Y postérieur.

CHAPITRE III

CHOC SUR LE VERTEX. — FRACTURES DU ROCHER :
LONGITUDINALE OU TRANSVERSALE
ET ARRACHEMENT DE SON SOMMET.

Tombant d'aplomb sur le vertex, un corps pesant déprime, au niveau et autour de son point d'impact, la pièce sincipitale de l'ovoïde cranien et de plus provoque la formation, concentrique à cette *zone déprimée*, d'une *zone renflée*. C'est dire que l'extrémité supérieure des arcs-boutants verticaux du crâne s'abaisse, que leur partie moyenne devenue plus convexe s'écarte du centre de la cavité cranienne, que leur extrémité inférieure fait effort pour refouler en bas et quelque peu excentriquement leur point d'implantation sur la base qui, soutenue par le rachis, ne peut fuir devant la violence transmise.

Ainsi donc à chacun des rochers *l'arc-boutant pariéto-mastoïdien* correspondant transmet un effort complexe :

1^o C'est d'une part un effort d'abaissement de la base de la pyramide sur laquelle l'arc-boutant repose à angle droit et comme conséquence un mouvement du sommet qui, soutenu par le point fixe de

l'apophyse basilaire, ne peut s'abaisser en totalité, mais bascule et ouvre par en haut l'articulation pétro-basilaire.

2^o C'est aussi un effort de décollement du pied de l'arc-boutant pariéto-mastoïdien, puisque pour se redresser il tend à se porter en dehors, à se détacher de la base du rocher ou à l'entraîner.

Dans une certaine mesure encore, *l'arc-boutant lambdo-mastoïdien* transmet au rocher un effort analogue d'abaissement et d'attraction en dehors, grâce à sa connexion avec l'arc-boutant médian postérieur, lambdo-inio-basilaire, lui aussi déprimé par le choc.

Sans doute, si au vertex la violence fracture la zone déprimée, la force vulnérante s'émousse sur place et, transmise à distance, elle peut ne plus y produire d'effet macroscopiquement appréciable. Mais, dans le cas contraire, la déformation qu'elle provoque dans l'ensemble du système des arcs-boutants craniens est cause de lésions diverses dont nous nous proposons d'étudier le mécanisme de production.

FISSURE PARIÉTO-ÉCAILLEUSE VERTICALE. — Le choc déprimant le vertex exagère la courbure des arcs-boutants verticaux qui, par suite, tendent à s'écarter. On sait en effet que, plus le rayon de courbure d'une sphère est grand, *plus larges sont les fuseaux qui en séparent les divers méridiens*. Ainsi donc, sur le crâne déformé comme il vient d'être dit, dans les intervalles des arcs-boutants déprimés, le tissu osseux des entre-boutants se trouve tirailé dans le sens transversal. De là, lorsque l'élasticité osseuse est vaincue,

une déchirure perpendiculaire à la direction de la traction subie et, par suite, verticale, puisque parallèle à la direction générale des arcs-boutants.

Or, l'expérience montre que ce désordre, cette fissure verticale sur la paroi latérale du crâne, se produit de préférence sur le pariétal et l'écaille du temporal entre l'arc-boutant pariéto-mastoïdien et l'arc-boutant fronto-sphéno-malaire. C'est là en effet que se trouve l'entre-boutant le plus fragile de la paroi crânienne.

FISSURE PARALLÈLE A L'AXE LONGITUDINAL DU ROCHER. — Souvent, et ceci nous intéresse tout particulièrement, la fissure verticale pariéto-écailleuse déborde de la paroi latérale du crâne sur la base et son prolongement figure sur le bord antérieur du rocher une fissure horizontale parallèle au grand axe de la pyramide. En fait : *fissure pariéto-écailleuse et fissure pétreuse sont deux lésions distinctes*. La seconde ne relève pas du même mécanisme que la première, elle résulte non de l'écartement des deux arcs-boutants pariéto-mastoïdien et fronto-sphéno-malaire, mais bien de *l'abaissement de la base du rocher*.

Grâce à sa forme arquée, à l'appui relatif qu'elle prend sur le massif central basilaire, au soutien que lui procure l'apophyse ptérygoïde soudée au massif facial, la grande aile du sphénoïde, c'est-à-dire la portion antérieure du plancher de l'étage moyen du crâne, résiste à l'effort d'abaissement que lui transmet l'arc-boutant fronto-sphéno-malaire, déprimé au

vertex et auquel elle se soude. Par contre, le rocher obéit plus facilement à la pression de l'arc-boutant pariéto-mastoïdien. Sans doute, il est soutenu à son sommet par l'apophyse basilaire, mais non soudé avec elle. D'autre part, par sa base, il appuie sur l'apophyse jugulaire de l'occipital et il se trouve ainsi relié au bloc articulaire occipito-atloïdien, lequel se présente comme un socle solide pour le crâne. Mais, comme cet appui de la base pétreuse n'existe de fait que pour son bord postérieur, sa partie antérieure non soutenue peut basculer et s'abaisser sous l'effort transmis. Par suite, le long du bord antérieur du rocher, du sommet vers la base, se forme un pli entre le plancher sphénoïdal immobile et le plancher pétreux qui s'incline en avant et s'abaisse en dehors sous l'effort transmis par l'arc-boutant pariéto-mastoïdien. Ce pli, du reste, formé sur la zone fragile que nous avons décrite le long du bord antérieur de la pyramide, la brise et aboutit par suite à une fissure, la *fissure parallèle à l'axe longitudinal du rocher*.

Ce qui nous paraît bien établir la réalité de ce mécanisme de la fissure parallèle du rocher, c'est qu'il explique, comme nous le verrons tout à l'heure, deux autres lésions qui parfois accompagnent la première : l'*arrachement du sommet de la pyramide* et la *fissure transversale de sa partie moyenne*. Or, ces deux lésions ne se comprennent plus si l'on accepte le mécanisme invoqué par Félizet (thèse, Paris, 1874) pour rendre compte de la fissure parallèle. Bien plus, d'après nous, pour cette dernière elle-

même, l'explication donnée par l'ingénieux chirurgien ne saurait être admise.

D'après Félizet, la fissure du rocher parallèle à son axe longitudinal est le prolongement de la fissure pariéto-écailleuse et elle résulte de l'écartement, *sur le plancher de l'étage moyen de la base du crâne, à la manière des branches d'une paire de ciseaux du rocher et de la grande aile du sphénoïde articulés au niveau du corps du sphénoïde*. Sous le coup porté au vertex, l'écartement dans le sens transversal des deux arcs-boutants pariéto-mastoïdien et fronto-sphéno-malaire provoque la fissure pariéto-écailleuse, puis leurs prolongements basilaires — aile sphénoïdale pour le premier, rocher pour le second — pivotant autour de leur articulation basilaire, le tissu osseux du plancher crânien se trouve transversalement tirailé et se déchire parallèlement à l'axe longitudinal de la pyramide.

Tel est le mécanisme invoqué par Félizet. Or il peut arriver que le choc sur le vertex provoque non plus seulement la fissure pariéto-écailleuse prolongée par la fissure pétreuse parallèle à l'axe longitudinal du rocher, mais bien *ces deux fissures se continuant à travers le corps du sphénoïde avec une fissure parallèle à l'axe du rocher du côté opposé*. Faut-il admettre que cette dernière n'est que le prolongement des deux autres? Le corps du sphénoïde s'étant fissuré, les deux branches de la paire de ciseaux auraient de ce fait perdu leur tenon et se seraient ouvertes au delà de leur articulation. Par suite, la déchirure du plancher crânien aurait pu se prolonger au delà de la

ligne médiane du côté opposé entre le rocher et la grande aile du sphénoïde considérés comme les prolongements normaux de la grande aile et du rocher qui se sont les premiers écartés l'un de l'autre?

Pareille ouverture de la paire de ciseaux sphéno-pétreuse est-elle possible? Nous ne le croyons pas, car nous avons vu que les deux arcs-boutants pariéto-mastoïdien et fronto-sphéno-malaire sont reliés l'un à l'autre à hauteur de leur pied par l'arc-boutant en Y antérieur et, d'autre part, l'arc-boutant en Y postérieur résiste à tout mouvement de recul accentué de la base du rocher.

Bien plus, l'explication de Félizet perd toute valeur pour les cas où la fissure parallèle à l'axe du rocher existe seule sans fissure pariéto-écailleuse, ou même lorsque, avec la double fissure pariéto-écailleuse et pétreuse d'un côté, existe de l'autre une simple fissure parallèle à l'axe du rocher, *sans fissure intermédiaire du corps du sphénoïde*. Dans ce dernier cas, en effet, comment comprendre l'ouverture des ciseaux au delà de leur tenon intact? Dans le premier comment comprendre que l'écartement des branches des ciseaux ait pu se produire et briser le plancher crânien, alors que les arcs-boutants qui les prolongent sur la paroi latérale du crâne ont dû s'écarter sans causer de dommage?

Par contre, avec l'explication que nous proposons, nulle difficulté. Les deux fissures pariétale et basilaire résultent de mécanismes différents, l'une peut exister sans l'autre. De plus, une violence unique exercée sur le vertex peut être transmise simultanément et inégalement aux deux moitiés de la base crânienne et

ainsi provoquer sur chacune une fissure parallèle à l'axe longitudinal du rocher. Si d'un côté, en plus, existe une fissure pariéto-écailleuse, c'est que la transmission de l'effort n'a pas influencé d'une manière absolument égale les arcs-boutants latéraux des deux côtés.

Comme preuves de l'indépendance des deux fissures pariéto-écailleuse et pétreuse, nous pourrions

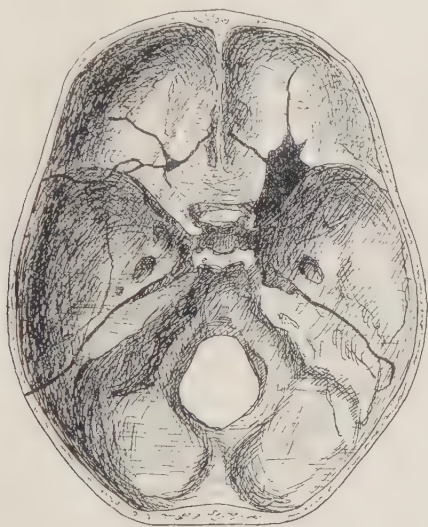


FIG. VIII. — Musée Dupuytren, pièce n° 40.

invoker les observations où cliniquement il existe une fracture du rocher, alors qu'il ne peut être relevé aucun signe de lésion du squelette au niveau de l'écaille. Mieux vaut constater le désordre sur une pièce anatomique.

Dans la *Revue de Chirurgie* (1887, p. 107), Berger et Klumpke donnent la description de la pièce n° 40 du musée Dupuytren (fig. VIII), laquelle présente sur

la moitié gauche du crâne une fissure écailleuse prolongée par une fissure parallèle du bord antérieur du rocher, tandis que sur le bord antérieur du rocher droit existe une fracture parallèle à son axe longitudinal. Il est vrai que les auteurs ajoutent : « Une *fissure dont l'existence est douteuse* paraît réunir ces deux fractures sur le corps du sphénoïde. » Même si l'on admet l'existence de cette fissure douteuse, il est bien évident qu'elle n'aurait pu suffire pour permettre l'écartement réclamé par Félizet. De plus, sur cette même pièce, se voient, au niveau de l'étage antérieur, d'autres fissures intéressant les petites ailes du sphénoïde et les voûtes orbitaires — fissures sur le mécanisme desquelles nous aurons à nous expliquer. Mais auparavant il nous faut envisager le mécanisme des lésions du sommet de la pyramide.

ARRACHEMENT DU SOMMET DU ROCHER. — Le sommet du rocher repose sur le bord de l'apophyse basilaire suivant une surface irrégulière, laquelle regardant en dehors est obliquement dirigée en bas et un peu en arrière et au niveau de laquelle certains anatomistes admettent un engrènement réciproque des deux os. Toutefois, pour si intime que paraisse leur contact sur un crâne frais, il convient de ne pas en exagérer la solidité. Trélat (*Société Anatomique*, 1855, p. 121) a même constaté chez un sujet que l'occipital était séparé du rocher par un intervalle de 2 à 3 millimètres que comblait du tissu fibreux. D'accord avec Richet et Tillaux, Félizet, dans sa thèse (p. 109), écrit que « les trousseaux fibreux qui fixent

les parties sont tellement lâches qu'on ne saurait les regarder comme les éléments d'une suture. Le ligament pétro-basilaire n'est pas également lâche sur tous les points; à sa partie antéro-supérieure, contre le trou déchiré antérieur, il est extrêmement solide; les fibres en sont courtes et serrées autour de la pointe du rocher qui repose presque directement sur une petite excavation de l'occipital. » En fait, la fixité de cette articulation varie avec les sujets.

Or, pour permettre l'abaissement de la base du rocher — dont il a été précisément question — il est de toute nécessité que sa pointe, prenant point d'appui sur la partie la plus déclive de sa surface de contact avec l'occipital, bascule quelque peu et, par suite, l'interligne articulaire doit bâiller à sa partie supérieure. Alors, ou bien la laxité du ligament permet le mouvement, ou bien en raison de sa brièveté il se déchire et la suture se disjoint ou, s'il résiste, il arrache la lamelle pétreuse large de 3 à 4 millimètres sur laquelle il s'insère. Cette lésion est bien nette sur une pièce du musée du professeur Lacassagne. La fissure transversale est très nette sur la face dorsale du rocher, tandis que l'intégrité de sa face inférieure est indiscutable.

FRACTURE TRANSVERSALE DU ROCHER A SON TIERS MOYEN. — L'arrachement du sommet de la pyramide n'est pas fatal, et, l'articulation pétro-basilaire restant fermée, le rocher peut céder en un autre point pour permettre à sa base de s'abaisser. Tout naturellement la rupture, en pareil cas, se produit à hauteur du porte

à faux de la pyramide, là où elle est fragile grâce au massif labyrinthique miné comme nous l'avons vu.

Politzer (*Archiv f. Ohrenheilkunde*, XLI, p. 165, 1896), à l'autopsie d'un maçon qui avait reçu une auge de mortier sur la tête, relève : une fissure descendant à travers le pariétal et l'écaille temporale gauches jusqu'au voisinage du *tegmen tympani* et indépendante d'elle une fissure transversale du rocher gauche. Cette dernière commence au bord supérieur du trou déchiré postérieur, coupe le conduit auditif interne en son milieu, ainsi que dans la profondeur le tour de spire inférieur du limaçon, mais elle respecte la paroi interne de la caisse, puis superficiellement elle croise le bord postéro-supérieur de la pyramide, se prolonge sur sa face supérieure jusqu'à la limite du *tegmen tympani* en passant 4 millimètres en avant de l'*eminentia arcuata*. »

Il semble bien que cette fissure transversale soit la trace du plan de rupture entre la base pétreuse qui s'est abaissée sous le choc porté sur le vertex et le segment interne de la pyramide lequel, maintenu solidement attaché à l'apophyse basilaire a résisté au mouvement imprimé à la base de l'os.

Ce même mécanisme explique aussi la fissure transversale similaire que présente le rocher droit sans fissure pétro-écailleuse. Elle aussi siège à mi-distance entre le point fixe du sommet de la pyramide et le point d'application de la force sur sa base. Elle aussi intéresse la région osseuse fragile du porte à faux de l'apophyse pétreuse.

FRACTURE DU ROCHER AVEC FISSURES DU PLANCHER DE L'ÉTAGE ANTÉRIEUR DE LA BASE DU CRÂNE. — Nous avons précédemment signalé sur la pièce n° 40 du musée Dupuytren (fig. VIII) que, en plus des fissures de l'étage moyen de la base, on notait des lésions de l'étage antérieur. Berger et Klumpke les décrivent en ces termes : « Il existe en outre des fractures absolument indépendantes, constituées par des fissures partant à droite et à gauche de la fente sphénoïdale rompant la petite aile du sphénoïde, présentant au niveau des bosses orbitaires droites et gauches plusieurs irradiations peu étendues et réunies par une fissure transversale qui coupe en travers la partie postérieure de la lame criblée. La continuité de cette fissure est néanmoins interrompue par l'apophyse crista-galli qui est restée intacte. »

Schématiquement, nous pourrions dire que, sur cette pièce, la base du crâne présente deux coupures transversales, une postérieure au niveau des deux rochers, — nous en avons donné le mécanisme de production, — l'autre antérieure sphéno-frontale, dont le mode de formation ne contredit pas la théorie que nous avons admise. En effet, consécutive à un coup porté sur le vertex, cette lésion de l'étage antérieur résulte de *l'effort qui lui a été transmis par le trépied frontal dans l'intérieur duquel il se trouve fixé.*

Le choc a déprimé le vertex et provoqué le renflement de la zone sous-jacente fronto-pariéto-occipitale. Il y a eu allongement du diamètre antéro-postérieur du crâne, c'est-à-dire, au point de vue qui

nous occupe pour le moment, projection en avant du trépied frontal. Mais les trois arcs-boutants de ce trépied frontal, l'arc-boutant médian antérieur ou fronto-naso-maxillaire et les deux arcs-boutants antéro-latéraux ou fronto-sphéno-malaires, avons-nous déjà-dit, sont à leur extrémité inférieure fusionnés en un socle, le massif facial qui, solidement attaché à l'étage moyen de la base cranienne, ne peut se porter en avant. Par suite, le mouvement se passe surtout à hauteur de la portion frontale des arcs-boutants. Le trépied frontal repoussé en avant tend de plus à basculer en avant, par le fait de l'allongement de la voûte cranienne. Ajoutons encore que, toujours comme conséquence du choc porté au vertex, il y a tendance à l'affaissement du trépied, dont les branches, à hauteur de la base cranienne, s'écartent quelque peu.

Or, entre ces trois branches du trépied frontal se trouve soudé le plancher de l'étage antérieur qui, par suite, subit l'effort complexe dont il a été question dans les lignes précédentes. Le trépied repoussé et tendant à basculer en avant, sur le plancher une plicature se forme quelque peu en arrière de la ligne de jonction de ses deux pieds postérieurs, les deux arcs-boutants antéro-latéraux, et cette plicature intéressant les minces lamelles osseuses des petites ailes du sphénoïde, de son bec ou de la partie postérieure de la lame criblée de l'ethmoïde en provoque la rupture suivant une ligne transversale brisée comme dans la pièce n° 40, ou encore, comme on le voit sur la figure (fig. IX), suivant une succession de fissures qui à distance se prolongent en ligne nettement transversale,

Mais en plus (fig. VIII), peuvent exister sur les bosses orbitaires des fissures irradiées qui traduisent l'éclatement de ces voûtes. Celles-ci, en effet, en raison de

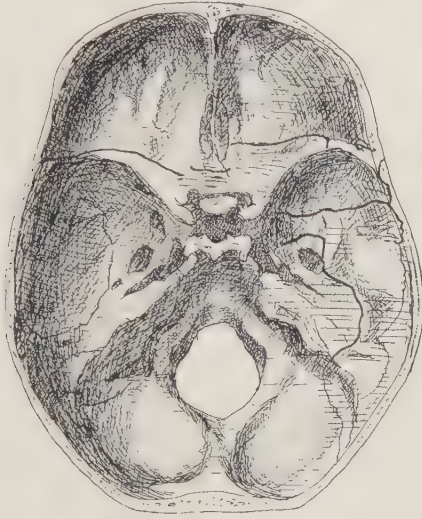


FIG. IX. — D'après Berger et Klumpke.

leur insertion périphérique aux arcs-boutants antérieur et antéro-latéral, en ont suivi le mouvement excentrique. Par suite, elles se sont affaissées et une voûte qui s'affaisse se fissure plus ou moins en étoile.

CHAPITRE IV

CHOCs SUR LA RÉGION LATÉRALE DU CRANE ET FRACTURES DU ROCHER

Envisagés en tant que cause provocatrice possible de fracture du rocher, les chocs portés sur la région latérale du crâne doivent être répartis en deux groupes bien distincts suivant la situation même du point d'impact. En effet, ou bien c'est *la base même de la pyramide* qui est le siège de la violence, le coup est porté au niveau du méat auditif externe et sur la partie antérieure ou pétreuse de la mastoïde, autrement dire le point d'impact se trouve sur la périphérie de la base crânienne ; ou bien, le choc est localisé plus haut sur la partie latérale du crâne, *au pourtour de la base de la pyramide*.

CHOCs SUR LA BASE DE LA PYRAMIDE

L'étude de Patel sur les *fractures isolées du rocher* (*Revue de Chirurgie*, 1903, p. 482) nous permet d'être bref sur ce sujet qu'il a mis au point. Très justement, il a différencié l'action traumatisante d'après la *direction même du coup porté*. Si la force agit suivant la direction de l'axe de la pyramide, c'est-à-dire

suivant le *diamètre crânien mastoïdo-orbitaire*, ou bien si elle agit suivant le *diamètre bimastoïdien*, c'est-à-dire perpendiculairement à la paroi crânienne et par suite obliquement par rapport à l'axe du rocher, elle provoque des lésions différentes et particuliers sont encore les désordres produits, lorsque la violence agit *tangentielllement* à la paroi crânienne.

CHOC SUR LA BASE DE LA PYRAMIDE DIRIGÉ SUIVANT LE DIAMÈTRE MASTOÏDO-ORBITAIRE. FRACTURES TRANSVERSALES DU ROCHER. — En provoquant expérimentalement ce traumatisme, Patel a obtenu *deux variétés de fractures transversales du rocher*.

La première variété siège à *l'union du tiers interne et des deux tiers externes* du rocher; la fissure coupe le conduit auditif interne et aboutit en avant au trou déchiré antérieur.

Son mécanisme, écrit Patel, pourrait s'expliquer ainsi : « Par le choc suivant le diamètre mastoïdo-orbitaire l'arc-boutant pétreux d'un côté et l'arc-boutant orbitaire du côté opposé paraissent devoir s'enfoncer dans l'apophyse basilaire; ils forment une tige osseuse rigide et on conçoit qu'un choc interrompe leur continuité au point faible. Du côté de l'arc-boutant pétreux, la pointe du rocher cherche à pénétrer dans l'apophyse basilaire; elle est tantôt arrachée, tantôt broyée; puis, lorsqu'une partie plus résistante du rocher vient au contact du plan osseux, la pyramide osseuse incapable de plier se brise au niveau de son point faible, absolument comme se brise, en un point le moins résistant, un bâton tenu d'une main

par une de ses extrémités et dont on appuie l'autre sur un plan résistant. »

La deuxième variété des fractures transversales du rocher que nous envisageons se voit plutôt à l'*union du tiers externe et des deux tiers internes de la pyramide*; plus exactement, dit Patel, c'est un *broiement du tiers moyen du rocher*. Son mécanisme paraît être un peu différent du précédent. Toujours après broiement de sa pointe, le rocher se fixe sur l'apophyse basilaire par une partie solide; mais alors c'est le tiers externe qui, plus résistant que le tiers moyen, enfonce ce dernier. Il s'agit d'une véritable *fracture par pénétration*.

CHOC SUR LA BASE DE LA PYRAMIDE DIRIGÉ SUIVANT LE DIAMÈTRE BIMASTOÏDIEN. FRACTURE TRANSVERSALE ET FRACTURE LONGITUDINALE DU ROCHER. — A la suite d'un choc porté *suyant le diamètre bimas-toidien*, Patel a obtenu — toujours avec *lésion de la pointe du rocher*, lésion qui, du reste, peut être isolée et constituée comme un premier degré du trauma — de règle une *fracture parallèle à l'axe longitudinal* de la pyramide et parfois s'y ajoutait, branchée sur elle vers son milieu, une *fracture perpendiculaire*. La première fissure suivait la zone fragile du bord antérieur, la seconde intéressait l'oreille moyenne, l'orifice du conduit interne et se terminait au trou déchiré postérieur.

Pour le chirurgien lyonnais le *mécanisme de la fracture parallèle* est le suivant: « La force n'agit pas suivant l'axe du rocher, mais suivant la direc-

tion de sa partie externe la plus résistante. Une mince languette de la face antérieure du rocher reste fixée à l'étage moyen, alors que le rocher s'en éloigne, la fracture parallèle est constituée. » La lésion du sommet de la pyramide prouve, en effet, que dans son entier elle a subi un mouvement de propulsion vers le centre basilaire ; mais de plus l'obliquité du choc par rapport au plan de la base du rocher a, pour effet, de produire sur elle, en outre de l'effort d'enfoncement, un effort de glissement vers l'arrière ; l'axe de la pyramide tendant à pivoter autour de son extrémité supérieure ou interne pour soustraire au choc son extrémité basale ou externe. Or, comme à ces mouvements ne participe pas la portion sphéno-écailleuse du plancher de l'étage moyen, il est naturel qu'une ligne de rupture s'établisse à la limite de cette portion immobile et de la face supérieure du rocher mobilisé, ligne qui ne fait que coïncider avec la ligne de fissure préétablie que nous connaissons à ce niveau.

Quant à la complication de la *fracture transversale* d'après Patel, elle s'explique, comme il a été dit précédemment par le bris en son point faible de la jambe de force dont une extrémité bute contre le massif central basilaire, tandis que l'autre est violemment refoulée vers lui.

Peut-être pourrait-on encore admettre que le choc porté suivant la direction bimastoïdienne, imprimant un effort oblique sur chacun des plans transversaux de la pyramide (plans perpendiculaires à l'axe du rocher et, par suite, obliques par rapport à la ligne bimas-

toïdienne), ceux-ci ont tendance à glisser vers l'arrière les uns sur les autres pour obéir à la violence. Or, tous les plans transversaux qui constituent le tiers externe de la pyramide par leur attache au pied de l'arc-boutant en Y postérieur le long de la gouttière du sinus latéral forment bloc et résistent à l'impulsion. Par contre, le bloc constitué par le sommet et le tiers moyen de la pyramide, libéré en avant par la fissure parallèle, libre en arrière grâce au trou déchiré postérieur, cède à l'impulsion et se détache suivant le plan transversal intermédiaire aux deux portions immobile et mobile, c'est-à-dire à hauteur du pôle externe du trou déchiré postérieur.

CHOC TANGENTIEL SUR LA BASE DE LA PYRAMIDE. FRACTURE PAR ARRACHEMENT. — En plus des deux types de lésions que nous venons de décrire, nous devons en admettre un troisième que caractérise au point de vue de son mécanisme de production, ce fait que la fracture résulte, non plus du choc porté d'aplomb sur la base de la pyramide, mais bien d'un choc tangentiellement dirigé par rapport à elle. Il s'agit de *fracture par arrachement de la base du rocher*. C'est, du reste, d'après une pièce gracieusement mise à notre disposition par M. Patel qu'il nous est donné de décrire cette lésion (fig. X-XI).

Sur la face supérieure du rocher existe une fissure qui la coupe obliquement en faisant un angle de 45 degrés avec l'axe longitudinal de la pyramide. Son extrémité antérieure se confond avec la trace de la suture pétro-squameuse, puis elle parcourt un peu sur le versant interne le relief des

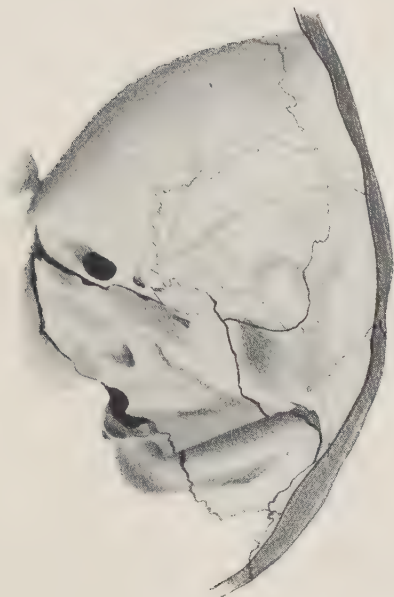


FIG. X¹. — Bas.

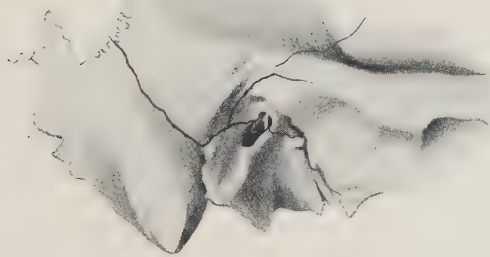


FIG. XI. — Bas.

¹ Cette figure, comme la suivante, a été dessinée par M. le médecin-major Spire, d'après une pièce mise à notre disposition par le professeur Patel.

canaux semi-circulaires, vient croiser la gouttière pétreuse et le bord supérieur du rocher à l'union de son quart externe et de ses trois quarts internes, enfin se prolonge sur sa face postérieure où nous la retrouverons tout à l'heure.

Sur la face supérieure du rocher se voit encore une seconde fissure qui forme avec la précédente un angle droit parfait : débutant sur elle, juste en avant du relief des canaux semi-circulaires, se portant en dehors au delà de la suture pétro-squameuse et bientôt sur la face interne de l'écaille elle s'incurve en avant comme pour contourner par en bas une éminence mamillaire très saillante en avant de laquelle elle meurt après avoir dépassé légèrement le sillon méningé.

Sur la face postérieure de la pyramide, nous reprenons maintenant la fissure la première signalée, laquelle, après avoir coupé le sinus pétreux en suit la lèvre postérieure jusqu'à la gouttière latérale qu'elle rencontre au niveau de sa courbe de plongée vers le trou déchiré postérieur. Après avoir coupé transversalement cette gouttière, la fissure bute et disparaît dans la suture pariéto-mastoïdienne.

En résumé, lorsqu'on examine la pièce par l'intérieur du crâne, on dirait qu'on a cherché à détacher sous forme d'un mince copeau à biseau dirigé vers le sommet du rocher le tiers externe de la lame osseuse qui, superficiellement, en double la surface supérieure. Or, fait à noter, cette lésion était seule visible lors de la présentation de la pièce par Allain et Patel, à la Société des Sciences médicales de Lyon, le 10 novembre 1909 (*Lyon médical*, 1910, p. 304) ; secondairement, sous l'action des vibrations provoquées par la scie pour détacher complètement la calotte crânienne apparurent sur la face externe du crâne de nouvelles fissures (fig. XI).

Au-dessus de la mastoïde se voit une fissure qui émane de la suture pariéto-mastoïdienne (où elle se fusionne avec la terminaison de la fissure intérieure dont il vient d'être question), la suit sur une longueur de 1 centimètre, puis se dirige suivant l'obliquité de la ligne de soudure de la mastoïde et de l'écaille pour gagner la suture mastoïdo-tympanale presque à mi-distance de la pointe de la mastoïde et de la racine postérieure du zygoma. Continuant son trajet, la fissure remonte le long de cette suture mastoïdo-tympanale, la coupe à mi-hauteur du bord postérieur du méat auditif externe et se bifurque. La branche postérieure de l'Y continue le trajet ascendant sur la paroi postéro-supérieure du conduit auditif externe, dont elle émerge pour suivre la lèvre inférieure de la racine postérieure du zygoma sur laquelle elle meurt sans atteindre le tubercule zygomatique. Au-dessus de cette terminaison de la fissure, une autre apparaît sur l'écaille, très fine et bientôt bifurquée. Sa branche ascendante remonte suivant la direction générale de la fissure sous-zygomatique qu'elle semble prolonger; l'autre branche horizontale sillonne la base d'implantation écailleuse du zygoma.

Revenant à l'Y sous-zygomatique, on voit que sa seconde branche prolonge horizontalement la fissure initiale, s'engage profondément sur la paroi postéro-supérieure du conduit auditif externe, est tracée d'arrière en avant sur la paroi supérieure de la caisse et de l'origine de la trompe d'Eustache osseuse (là elle ne peut être que la lèvre inféro-externe de la fissure transversale signalée dans l'intérieur du crâne sur la face supérieure du rocher). Enfin, superficiellement elle apparaît sur la paroi antérieure de la gouttière tympanale qu'elle fend dans toute son épaisseur, de son bord libre à la scissure de Glaser où elle s'arrête.

Cette pièce fut recueillie chez un blessé qui avait succombé après être tombé d'un tramway en marche. Au moment où la tête du patient rencontra le sol, le

coup a dû porter tout particulièrement sur le tubercule sus-méatique de la racine postérieure du zygoma, lequel était anormalement développé. De plus, le choc était dirigé du vertex vers la base crânienne ; cette *direction tangentielle* par rapport à la région temporo-mastoïdienne se trouvait être bien précisée par l'arrachement du pavillon de l'oreille qui ne tenait plus que par le lobule. On est donc en droit d'admettre que, sous le choc, le tubercule sus-méatique a transmis l'effort dans la profondeur à la lamelle osseuse qui, sur la face supérieure du rocher, forme le toit de la caisse et se prolonge sur le bloc labyrinthique. La fusion de la lamelle avec ce bloc a limité son *décollement*, d'où la formation d'une plicature, puis d'une rupture à direction naturellement perpendiculaire à la direction de la force agissante ; ainsi s'explique la *fissure transversale* vue sur le dos du rocher. Quant à la fissure qui, parallèle à l'axe de la pyramide, tombe à angle droit sur la précédente, elle traduit une plicature de la même lame osseuse, mais plicature due à ce que le copeau osseux a été sollicité à s'abaisser pour obéir au choc tangentiel subi par la paroi crânienne. C'est du reste à ce vigoureux frôlement que l'on doit encore rapporter les lésions osseuses qui ébauchées par le traumatisme, sous l'action vibratoire de la scie se sont complétées et transformées en fissures superficielles visibles sur la mastoïde et la région préméatique. Avant leur formation la pièce pouvait être tenue pour un exemple du *premier degré de l'arrachement de la mastoïde* et cette fissure du dos du rocher est à rapprocher de la *fissure oblique*

signalée par Trélat. (*Société Anat.*, 1855, p. 121).

D'après Trélat, en cas de *fracture oblique du rocher* la fissure part de l'extrémité externe et postérieure du sinus jugulaire, longe le sinus latéral, traverse les cellules mastoïdiennes et atteint soit le trou déchiré antérieur, soit le trou sphéno-épineux, en divisant en biseau toute la base de l'apophyse mastoïde. Dans ce trajet, le toit de la caisse, ou même l'oreille interne, peut se trouver intéressé. De règle, cette lésion résulte d'une violence supérieure à celle qui provoque la simple fissure longitudinale ou encore la fissure transversale de la pyramide ; aussi n'est-il pas rare de la voir accompagnée de désordres complexes du rocher ou même d'un fracas de la boîte crânienne.

Cette fissure oblique est la trace du plan de rupture que provoque dans la base pétérée l'effort d'arrachement subi par la mastoïde. Celle-ci fait relief sur la paroi crânienne ; elle se trouve appendue en dehors du point d'appui de la pyramide sur le pied élargi de l'arc-boutant en Y postérieur, c'est-à-dire sur l'apophyse jugulaire de l'occipital. Par suite, quand un choc tangentiel, porté de la tempe vers le cou, frôle violemment la mastoïde, celle-ci tend à suivre le mouvement ; elle est arrachée en entraînant la base du rocher qui fait corps avec elle. Rare, il est vrai, est *l'arrachement complet* relaté dans l'observation IV d'Otto Barwick à la suite d'une chute d'un train en marche. De règle, et l'observation de Patel en a fourni la preuve, la rupture osseuse reste incomplète ; seule, la fissure sur le dos du rocher trahit le plan de rupture

qui, dans la profondeur, ne se prolonge pas jusqu'à la surface extérieure du crâne.

CHOC SUR LE POURTOUR DE LA BASE DE LA PYRAMIDE

Dans la *Revue de Chirurgie* de 1887 (p. 85), Berger et Klumpcke ont étudié au point de vue nerveux et osseux un cas de fracture du crâne qui nous intéresse seulement en tant que lésion cranienne. La pièce fut recueillie chez un blessé mort à la suite d'une chute sur la tête de la hauteur d'un deuxième étage, le choc ayant porté sur la *région temporo-pariétale*. On y relève trois traits ou groupes de traits de fissures sur la base du crâne (fig. XII).

1° Il existe d'abord une *fracture transversale* du rocher droit dont le trait part de l'extrémité postérieure et externe du trou déchiré postérieur au niveau de la terminaison du sinus latéral droit, se porte en avant, coupe l'axe du rocher à 1 centimètre en dehors du conduit auditif interne, atteint le bord supérieur du rocher, la face antérieure en dehors de l'hiatus de Fallope et l'extrémité postérieure du trou ovale, en décrivant une courbe à concavité postérieure et interne qui passe entre le canal carotidien et le trou sphéno-épineux. De la partie moyenne du bord antéro-externe du trou ovale par un petit trait de fracture qui décrit un crochet et se rend au trou innominé qui, situé en avant du trou ovale, livre passage au petit pétreux profond externe et au petit pétreux superficiel.

2° A la partie antérieure de la fosse temporale droite se voit une fissure verticale qui émane de la suture écaillieuse, détachant la table interne de l'angle antéro-inférieur du pariétal, divise l'écaille du temporal, atteint l'étage moyen de la base du crâne, le coupe transversalement sur

la grande aile du sphénoïde, traverse le trou grand rond pour aller mourir dans la partie la plus large de la fente sphénoïdale.

3° Enfin, le plancher de l'étage antérieur près de son bord postérieur présente trois fissures transversales : *a*) la première à droite part de l'extrémité externe de la fente sphénoïdale et gagne le trou orbitaire interne et postérieur ; *b*) la seconde également transversale, courte, coupe

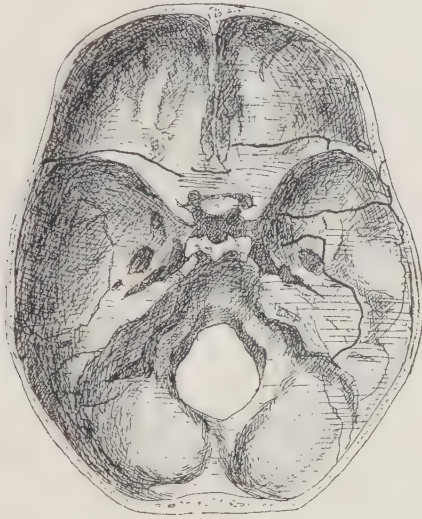


FIG. XII. — D'après Berger et Klumpke.

en arrière de la précédente la lame criblée de l'ethmoïde ; *c*) enfin, pas tout à fait symétrique de la première, la troisième intéresse sur l'étage antérieur gauche la petite aile du sphénoïde de l'extrémité externe de la fente sphénoïdale à la partie médiane du bec du sphénoïde.]

Sous l'influence du choc violent porté sur sa région temporo-pariétale droite, le crâne s'est trouvé aplati et, comme conséquence, l'ovoïde cranien s'est allongé.

Par suite, à notre avis, les trois traits de fracture tracés sur l'étage antérieur de la base traduisent l'effort de projection en avant du trépied frontal. Celui-ci a entraîné avec lui toute la portion du plan orbito-ethmoïdal encastrée entre ses trois branches, la limite postérieure ayant esquissé en trois points une rupture, retenue qu'elle était par ses attaches en

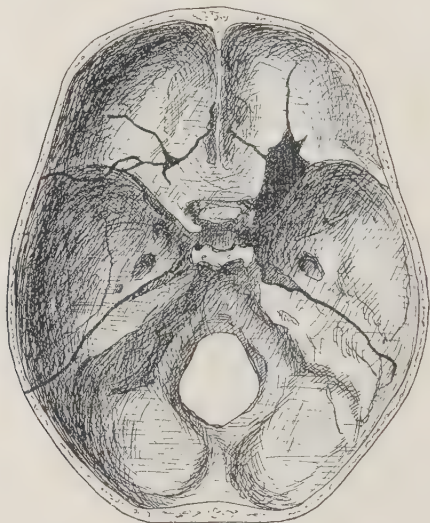


FIG. XIII. — Musée Dupuytren, pièce n° 40.

son milieu au corps du sphénoïde et à ses deux extrémités à la paroi latérale du crâne, en arrière de l'arc-boutant postéro-latéral, c'est-à-dire de la branche postérieure du trépied frontal. Le mécanisme de cette lésion est donc le même que celui déjà signalé à propos d'une lésion similaire (fig. XIII).

Pour ce qui est du mécanisme de production de la fissure qui coupe le fond de la fosse temporale et le

plancher de l'étage moyen, la lésion résulte de l'enfoncement du plan fortement convexe en dehors que constituent la grande aile du sphénoïde dans sa zone postérieure et la portion adjacente de l'écaille du temporal, enfoncement qui s'est accompagné d'un détachement partiel de son insertion au corps du sphénoïde. Son attache en effet se trouve sectionnée d'après la description des fissures donnée plus haut, entre le trou grand rond et la fente sphénoïdale d'une part, entre le trou ovale et le trou innominé de l'autre, au delà duquel elle se relie à la fissure pétrée.

Enfin la fracture transversale du rocher relève, comme il a été dit précédemment (p. 47), du bris, en son point faible, de la pyramide dont une extrémité bute contre le massif central basilaire, tandis que l'autre est violemment refoulée vers lui. En effet, lors de la chute, l'effet du choc, par le fait même de l'aplatissement latéral du crâne, n'est pas resté localisé en avant de la base du rocher. Elle a participé à l'effort qui, à son niveau, a été dirigé suivant le diamètre bimastoïdien. Les expériences de Patel, comme nous l'avons vu, ont démontré, comme lésion habituelle en pareil cas, la production d'une fissure longitudinale du rocher avec accessoirement parfois une fissure transversale. Or, sur la pièce que nous étudions, cette dernière seule existe, mais de fait la fissure longitudinale se trouve remplacée par la fissure déjà décrite qui du trou ovale va au trou innominé et rejoint aussi la fissure transversale pétrée.

CHAPITRE V

CHOC SUR L'OCCIPUT

FRACTURE POSTÉRO-ANTÉRIEURE PARAMÉDIANE DE LA BASE DU CRANE ET FRACTURES DU ROCHER : TRANSVERSALE, LONGITUDINALE OU OBLIQUE.

Chez l'individu qui tombe à la renverse sur l'occiput ou qui reçoit un coup violent à son niveau, l'effort porté sur le crâne à hauteur du lambda ou entre le lambda et l'inion a pour effet de redresser la courbure des divers arcs-boutants, soutiens du pôle postérieur de l'ovoïde cranien : le lambda-inio-basilaire, le mastoïdo-inio-mastoïdien et dans une certaine mesure les deux lambda-mastoïdiens.

Le refoulement en avant du fond de la capsule occipitale en outre s'accompagne d'un allongement de ses diamètres d'ouverture, c'est-à-dire d'un renflement cranien à hauteur des deux arcs-boutants pariéto-mastoïdiens. Cette déformation de la coque osseuse se produit grâce à l'élasticité de son tissu ; mais de plus les arcs-boutants qui en constituent la charpente, modifiés dans leur statique, transmettent l'effort en particulier à chacune de leurs extrémités, à la pièce sincipitale et à la masse centrale basilaire d'une part, à chacune des bases pétrées de l'autre. Ce dernier fait

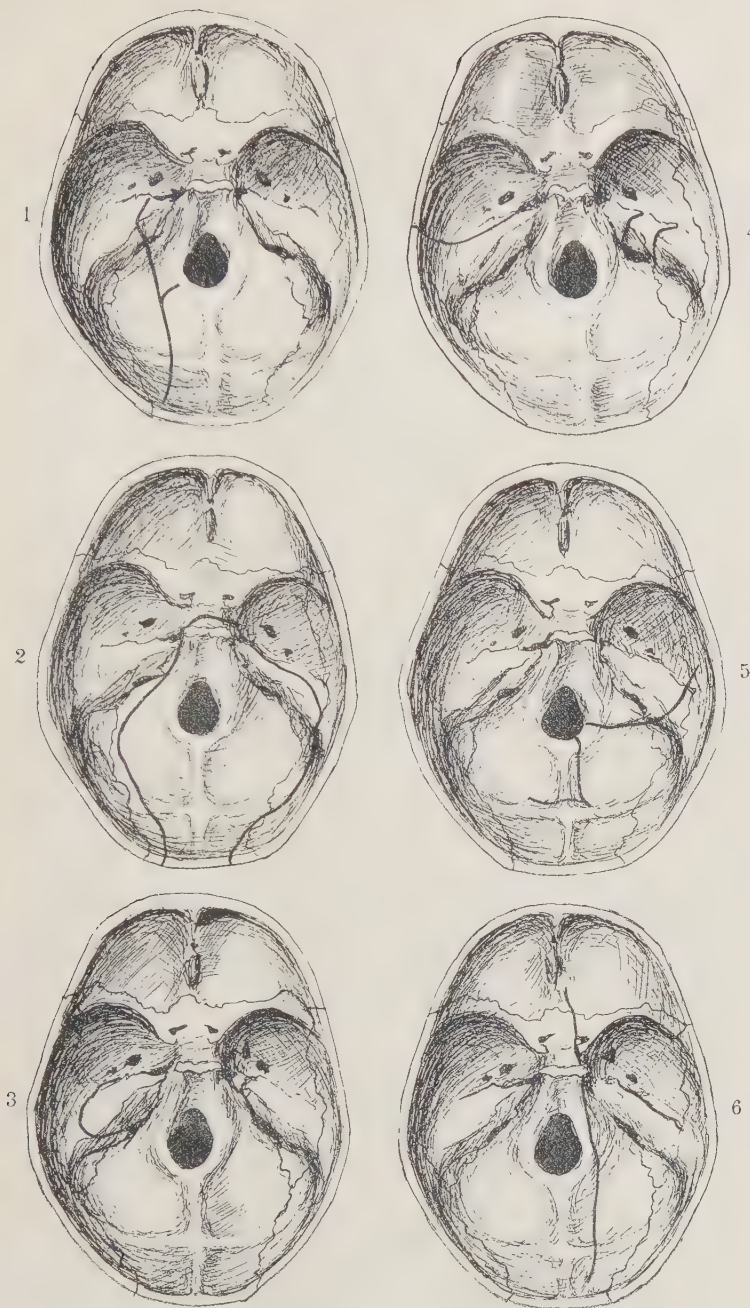


FIG. XIV. — Fractures du rocher (schémas).

1, fracture paramédiane de la base du crâne et fracture du rocher. — 2, double fracture paramédiane et fracture du rocher droit (Quénu). — 3, fracture transversale du rocher (à gauche), arrachement du sommet du rocher (à droite). — 4, fracture du rocher parallèle à l'axe (à gauche), fractures perpendiculaires à l'axe (à droite). — 5, fracture paramédiane et fracture oblique du rocher (Otto Barwick). — 6, fracture paramédiane de la base du crâne et fracture longitudinale du rocher, (Juys et Léon.)

permet de comprendre la possibilité à distance d'une fracture du rocher en plus de lésions de l'occipital directement frappé.

FRACTURE POSTÉRO-ANTÉRIEURE PARAMÉDIANE DE LA BASE DU CRANE. — Quénu et Tesson, dans un article de la *Revue de Chirurgie* (1901, t. I^{er}, p. 505), après étude de quelques faits cliniques et du résultat de leurs expériences cadavériques, écrivent : « Les chutes sur l'occiput peuvent déterminer une fracture irradiée de la base du crâne, capable d'intéresser les trois étages : de l'occiput elle gagne d'arrière en avant le corps du sphénoïde qu'elle dépasse parfois pour atteindre la lame criblée de l'ethmoïde (fig. XIV-6); respectant le rocher, elle emprunte le plus souvent la suture pétrobasilaire, mais elle peut cheminer en pleine surface basilaire; d'ordinaire, elle contourne le trou occipital, mais parfois elle le traverse.

Tel est le type de la *fracture postéro-antérieure paramédiane de la base du crâne*; il nous intéresse au point de vue du mécanisme de production des fractures de la base, parmi lesquelles, plus en rapport avec notre sujet, nous envisagerons quelques types déduits d'observations rapportées par Félizet, Politzer, Quénu, et caractérisées par l'adjonction à la fissure paramédiane de *fractures du rocher*.

FRACTURE PARAMÉDIANE ET FRACTURES DU ROCHER (fig. XIV-1). — Dans sa thèse (obs. XXI), Félizet relate le cas d'un blessé de Dolbeau chez lequel, au

cours d'une chute d'un fiacre en mouvement, la tête avait frappé le sol un peu sur la gauche de l'occiput.

Du point touché, une fêlure descend dans la fosse cérébelleuse gauche, où elle se divise en deux branches : l'une interne, très courte, se perd dans le trou occipital, immédiatement en arrière du condyle gauche ; l'autre, externe, longue en dehors ce condyle, gagne le trou déchiré postérieur, au delà duquel la prolonge une fissure qui coupe transversalement le rocher, pour aboutir au trou déchiré antérieur.

En résumé, à une *fissure paramédiane occipitale* s'est ajoutée une *fissure transversale pétreuse*.

Dans le cas n° 1 d'Otto Barwick (*Archiv f. Ohrenheilk.*, 1897, t. XLIII, p. 23), c'est une *fracture oblique de la base du rocher* qui existe avec la lésion occipitale (fig. XIV-5).

Cette dernière consiste en deux fissures émanées du voisinage de l'éminence cruciale : l'une se dirige vers la suture écailleuse gauche ; l'autre, *paramédiane*, gagne le bord postérieur du trou occipital. De plus, le segment articulaire droit de l'occipital est séparé de la fosse cérébelleuse par une fissure transversale qui traverse le sinus sigmoïde, puis *coupe obliquement la pyramide* en passant sur le toit de l'antre mastoïdien, pour finalement se perdre dans l'écaille du temporal.

De ces deux types, d'après une observation de Politzer (*Archiv f. Ohrenheilk.*, 1865, t. XI, p. 92), nous pouvons en rapprocher un troisième dans lequel la fissure paramédiane occipitale se bifurque sans atteindre le trou occipital, chacune de ses deux

branches venant mourir dans le trou déchiré postérieur correspondant, au delà duquel se voit une fissure qui coupe transversalement le rocher. Il existe donc, avec une *fissure occipitale paramédiane bifurquée*, une double fracture transversale du rocher.

Enfin, nous empruntons au travail déjà cité de Quénu et Tesson la description d'une lésion plus complexe qui peut être ainsi résumée (fig. XIII-2) :

De la suture occipito-pariétale émanent deux fissures qui, en avant, se rejoignent sur le corps du sphénoïde, après avoir circonscrit un vaste fragment, lequel comprend l'occipital en entier, le rocher droit et la partie postérieure du sphénoïde. Tandis que, du côté gauche, le trait de fracture gagne le trou déchiré postérieur et paraît suivre ensuite la suture pétro-basilaire pour gagner le corps du sphénoïde, à droite, la fissure se dirige vers la base du rocher, qu'elle coupe à la manière de la *fracture oblique*, pour ensuite dessiner le trait de la *fracture longitudinale*, et finalement rejoindre le trait gauche sur le corps du sphénoïde.

Il existe donc une *double fracture paramédiane de l'occipital*, compliquée d'un côté par une *fracture du rocher*, rappelant à la fois sa *fracture oblique* et sa *fracture longitudinale*.

Pour expliquer le *mode de production* de ces diverses lésions osseuses, on se contente, en général, de dire que la fissure provoquée par le choc sur l'occipital se prolonge sur le rocher. A notre avis, les lésions de l'occipital et les lésions du rocher doivent être tenues pour indépendantes ; elles relèvent de conditions traumatiques différentes intéressant, les unes

le premier, les autres le second de ces os. Sans craindre d'être trop précis, on peut dire que la fissure du rocher est la trace de la réaction propre de cet os à un effort qui lui a été transmis, tout comme la lésion de l'occipital résulte du choc qu'il a reçu. Cette assertion, à première vue, paraît, il est vrai, contredite par les expériences de Félizet. Ce chirurgien, en effet, a démontré qu'on peut, à volonté, faire irradier une fracture de l'occipital vers l'étage moyen ou vers la base du rocher, cela selon le point de départ qu'on lui impose.

La calotte crânienne étant enlevée, on donne en un point du pourtour de la base un trait de scie postéro-antérieur de 2 ou 3 centimètres de long, dans la direction du trou déchiré postérieur, et, en enfonçant un ciseau à froid entre les deux lèvres osseuses, on produit une fracture transversale du rocher au lieu d'élection, quand l'écartement atteint 1 centimètre. Si le trait de scie est pratiqué 1 centimètre et demi plus en dehors, on obtient une fracture oblique de la base pénétrée à travers les cellules mastoïdiennes.

De fait, le mode de production de ces fractures expérimentales diffère trop du mode d'action de la violence traumatique due à un choc sur l'occiput pour qu'on puisse en faire état.

Envisageons plutôt le choc porté à l'occiput *sur l'arc-boutant médian postérieur* dont il tend à redresser la courbure. Au niveau du lambda, de l'inion et au-dessus du pôle postérieur du trou occipital, cet arc-boutant médian est renforcé sur ses deux bords par l'attache successivement des deux arcs-

boutants lambdo-mastoïdiens, des deux arcs-boutants inio-mastoïdiens, enfin des deux branches mêmes de la fourche par laquelle il se prolonge pour enserrer le trou occipital. Sa résistance, par suite, est plus grande sur ses bords que le long de son axe longitudinal; aussi, l'on doit admettre que, par le choc postérieur, il se laisse refouler et sa courbe à concavité antérieure tend à se redresser. De là résulte que, suivant la règle au crâne, sa table interne cède la première suivant la ligne de redressement maximum, c'est-à-dire suivant la direction même de l'arc-boutant médian postérieur. Ainsi s'explique, sur la pièce n° 5 de Quénu et Tesson, la *fissure occipitale exactement médiane* qui descend jusqu'au trou occipital.

Si le choc porte sur l'occipital *en dehors de la ligne médiane*, il brise, en la redressant, la branche inio-mastoïdienne de l'arc-boutant en Y postérieur et le tissu des fosses cérébrale et cérébelleuse, sus- et sous-jacente, soutenu latéralement par les deux arcs-boutants qui l'encadrent, lui aussi cède suivant une *fissure paramédiane occipitale*, dont l'extrémité antérieure est naturellement jalonnée par le point faible que représente la lèvre postérieure du trou déchiré postérieur, entre le massif articulaire occipito-atloïdien et l'insertion pétrée de l'arc-boutant en Y postérieur.

Mais il peut arriver que, au lieu de se perdre dans le trou déchiré postérieur, la fissure se prolonge en longeant en dehors le massif articulaire, pour suivre ensuite l'interligne pétro-basilaire ou courir en dedans de lui sur la partie latérale de la gouttière basilaire,

arriver dans le sinus caverneux, le suivre, voire même gagner la lame criblée de l'ethmoïde (fig. XIV-6). Cette *fissure paramédiane basilaire* coupe pour ainsi dire en deux moitiés latérales la base crânienne. Il semble que l'une des moitiés est restée en place, parce qu'elle a conservé les solides attaches de l'articulation céphalo-rachidienne, tandis que l'autre, sur la partie postérieure de laquelle du reste le coup a été directement porté, s'est disjointe. La lésion occipitale et l'élasticité du tissu osseux n'ont pu suffire pour épuiser la violence subie. Sous l'effort de propulsion en avant, la moitié crânienne basilaire frappée a quelque peu pivoté en dehors et ainsi, suivant un plan paramédian, a rompu ses attaches au bloc central de la base du crâne.

Dans son ensemble, la *fissure paramédiane occipito-basilaire* fait penser à la fracture si nette qui, dans un cube de pierre compacte et homogène, se produit suivant la direction d'un coup violemment et franchement appliqué sur l'une de ses faces. Mais avec le crâne nous avons affaire à toute autre chose qu'à un bloc compact et homogène. Nous devons tenir compte, en effet, de son élasticité et du mode spécial de résistance que lui procure la charpente des arcs-boutants. D'une part, sous le choc à l'occiput il y a eu déformation sur place, d'où la *fissure paramédiane occipitale* ; d'autre part, sous l'action de la force transmise, à distance il y a eu traction exercée sur le plancher de l'étage moyen et production de la *fissure paramédiane basilaire*.

Il nous reste encore à étudier le mécanisme de pro-

duction de fissures occipitales qui méritent le qualificatif de *latérales* plutôt que celui de para-médianes, telles celles que présente la pièce n° 4 de Quénu et Tesson. Dans ce cas, le redressement de l'arc-boutant mastoïdo-inio-mastoïdien a eu pour effet de le briser près de ses deux points de jonction avec les arcs-boutants lambdo-mastoïdiens. De ce fait, mal soutenue par son arc-boutant horizontal rompu près de ses extrémités, l'écaille occipitale s'est laissé refouler, s'est brisée près de ses bords latéraux et de son angle supérieur, puis le lambeau osseux ainsi libéré s'est infléchi en arrière des deux blocs résistants que constituent les deux massifs articulaires occipito-atloïdiens et de cette inflexion est résultée la fracture de cette espèce de col osseux qui rattache le bloc articulaire à la fosse cérébelleuse. La fissure court du trou occipital au trou déchiré postérieur.

Cette *fissure transversale rétro-articulaire occipitale* peut se voir d'un seul côté, alors il n'existe qu'une seule fissure paramédiane occipitale ; l'inflexion du col rétro-articulaire est restée limitée à ce seul côté où, comme dans la pièce de Quénu et Tesson, la fissure paramédiane occipitale se prolonge par une fissure paramédiane basilaire.

Si nous nous sommes étendus peut-être trop longuement sur le mécanisme des lésions précédentes qui intéressent l'occipital et la région basilaire centrale, c'est afin d'établir que les lésions du rocher relèvent d'un mécanisme différent. Elles sont la conséquence de la déformation qu'imprime au rocher lui-même la force qui lui est transmise par l'arc-boutant

en Y postérieur qui le relie à l'occiput, c'est-à-dire au point d'impact de la violence. Cette transmission a donc lieu vers la base de la pyramide et il n'est pas indifférent de noter qu'arc-boutant et rocher se soudent sous un angle obtus ouvert en arrière et en dedans, du côté d'où vient la force, condition de rupture moins favorable que si la soudure avait lieu à angle droit. En outre, nous devons considérer ce fait que le pied de l'arc-boutant ne se colle pas simplement sur la face externe de la base pétrée, mais qu'il s'élargit vers l'intérieur du crâne le long de la gouttière mastoïdo-jugulaire du sinus latéral pour se souder au bord inférieur de la pyramide. Il longe ce bord jusqu'au trou déchiré postérieur, respectant ainsi le porte à faux du tiers moyen du rocher, de la zone pour ainsi dire préétablie de la fracture transversale de la pyramide (fig. VI, p. 31). C'est en effet cette zone qui cède, c'est une *fracture transversale* qui se produit, lorsque le rocher se trouve pris d'une part entre son sommet qui reste fixé au bloc central de la base du crâne et de l'autre son tiers externe que brusquement refoule le pied de l'arc-boutant en Y postérieur redressé sous un choc occipital.

Mais que le rocher, actionné ainsi qu'il vient d'être dit à son sommet et à sa base, ne se brise pas transversalement à sa partie moyenne, alors il fuit en entier devant l'effort et par suite modifie ses rapports avec la portion antérieure de l'étage moyen de la base du crâne. Celle-ci résistant au déplacement, la pyramide s'en détache le long de son propre bord antérieur, que nous avons décrit comme la zone

préétablie pour la *fracture longitudinale du rocher*.

Une pièce apportée à la *Société Anatomique* (Paris 1900, p. 78) par Luys et Léon présentait (fig. XIV-6) un bel exemple de fracture du rocher parallèle à l'axe longitudinal, concomitante avec une fracture paramédiane occipito-basilaire et, dans les deux faits précédemment rapportés (p. 63) de Dolbeau et de Politzer, nous avons vu que la fracture paramédiane occipitale accompagnait une fracture transversale d'une pyramide dans le premier, et une fracture transversale des deux pyramides dans le second.

Reste à expliquer la *fracture oblique de la base du rocher*, surajoutée à la fissure paramédiane occipitale, lésion dont l'observation plus haut citée d'Otto Barwick a fourni un exemple. Dans ce cas, la *fissure paramédiane occipitale* laissée de côté, la *fissure transversale occipitale*, qui du trou occipital court en arrière du massif articulaire occipito-atloïdien, traduit — comme il a été dit précédemment — la fracture par inflexion du col osseux qu'elle intéresse. Enfin la *fracture oblique de la base pétrée*, c'est-à-dire la fissure qui, débutant à l'extrémité externe du trou déchiré postérieur, remonte d'abord le sinus sigmoïde, puis bientôt coupe obliquement la base du rocher au niveau du toit de l'antre mastoïdien pour finalement se perdre en avant dans l'écaille du temporal, cette fracture oblique traduit la rupture de l'attache à la base de la pyramide du pied de l'arc-boutant en Y postérieur. Déformé par le choc sur l'occiput, cet arc-boutant a cédé en ce point, ou, si l'on veut, la rupture a intéressé sa zone de soudure avec le rocher.

CHAPITRE VI

CHOC SUR LE FRONT FISSURES FRONTO-MAXILLAIRE ET PARAMÉDIANE ANTÉRIEURE. — INTÉGRITÉ DU ROCHER OU FISSURE LONGITUDINALE

Comme conséquence d'un choc porté sur le front, on peut relever l'existence d'un trait de fracture qui, superficiellement, divise de haut en bas l'entre-boutant fronto-latéral, coupe l'arcade sourcilière et plus bas divise verticalement la pyramide maxillaire plus ou moins près de sa base, rompant ainsi la fusion normale à ce niveau des deux arcs-boutants fronto-nasomaxillaire et fronto-sphéno-malaire. Dans la profondeur, la lésion osseuse se traduit par une *fissure paramédiane* qui court d'avant en arrière sur l'étage antérieur de la base cranienne intéressant la voûte orbitaire; plus loin, elle coupe l'attache de la grande aile du sphénoïde et de règle s'arrête au trou déchiré antérieur, sans entamer le rocher. Il est même classique de dire que la pyramide pétrée oppose une barrière aux fissures qui sillonnent ainsi d'avant en arrière les étages antérieur et moyen de la base cranienne.

En réalité, le rocher résiste à la violence qui a pro-

voqué les désordres précédents, parce qu'elle ne lui est pas transmise avec une force suffisante pour le briser. Le choc porté sur le front a fait effort pour refouler l'entre-boutant particulièrement atteint, mais celui-ci, maintenu sur ses deux bords par les deux arcs-boutants frontaux médian et latéral qui le limitent, n'a pu que se plicaturer suivant la direction des deux lignes de résistance, c'est-à-dire verticalement, puis se briser suivant cette même direction, d'où la *fissure frontale verticale*. Ainsi, partiellement libéré de son attache à l'arc-boutant médian au niveau du front, mais encore fusionné avec lui à son attache maxillaire, l'arc-boutant fronto-sphéno-malaire toujours sollicité par le choc continue à se porter en dehors, exerçant une traction sur la voûte orbitaire. Celle-ci se fissure par suite, suivant une direction antéro-postérieure, c'est-à-dire perpendiculaire à celle de la traction subie dans le sens transversal; de là, la *fissure paramédiane basilaire antérieure*.

Si le déplacement de l'arc-boutant latéral est suffisant, il peut de plus rompre son attache inférieure, c'est-à-dire *fracturer la pyramide maxillaire* suivant un plan vertical paramédian.

Mais, de plus, le mouvement subi par l'arc-boutant fronto-sphéno-malaire retentit également sur la grande aile du sphénoïde, dont la portion orbitaire se trouve entraînée en dehors et en arrière, grâce à l'ouverture des fissures paramédianes orbitaire et maxillaire, grâce aussi à l'élasticité de l'apophyse zygomatique qui n'immobilise pas complètement le malaire. Par suite, la grande aile du sphénoïde, si l'effort

transmis est suffisant, se brise en son point faible, à son attache au corps.

Si maintenant on se demande pourquoi, après la production de ces désordres, le rocher reste intact, il peut être répondu que la violence du front ne peut lui être transmise que par l'arc-boutant en Y antérieur. Or, la branche sphénoïdale de celui-ci en se brisant à son attache au corps du sphénoïde a contribué à amortir l'effort et, d'autre part, sa branche zygomatique constitue un bras de levier relativement élastique, lui aussi, amortisseur de l'effort et, par suite, de règle trop peu puissant dans le cas particulier, pour être efficace.

Parfois cependant, comme conséquence d'un choc sur le front, une fissure parallèle à l'axe, *une fissure longitudinale du rocher*, peut se produire, indice de la plicature qui se forme à la limite de la grande aile sphénoïdale mobilisée et de la pyramide restée immobile. Telle était sans doute la lésion chez un blessé de Hennebert (*Presse Médicale*, 27 mars 1912, p. 252).

A la suite d'une chute sur la bosse frontale droite, un homme présente un écoulement passager de sang par l'oreille droite; il accuse ensuite de la surdité, laquelle, progressivement, s'améliora.

A l'examen, on constate un caillot qui remplit le conduit auditif externe, dont la paroi postérieure est le siège d'une ecchymose. Tous les détails anatomiques du tympan sont perceptibles, mais sa coloration bleu ardoisé indique la présence d'un caillot dans la caisse. Enfin, à la base du pilier antérieur droit du voile du palais, se voit une ecchymose assez étendue,

Cette dernière lésion du pilier, le caillot de la caisse, celui du conduit auditif externe et l'ecchymose de la paroi postérieure de ce conduit nous paraissent jalonner une fissure longitudinale du rocher. Il est vrai que l'observation est muette sur la possibilité d'une fissure paramédiane antérieure chez le malade.

CONCLUSIONS

I. — Dans la charpente constituée par l'ensemble des arcs-boutants craniens, les deux rochers jouent un rôle important qui leur mérite le qualificatif de *clefs de la base du crâne*.

II. — Les rochers subissent la transmission des efforts de déformation des arcs-boutants dans les traumatismes craniens, d'où leur fracture.

III. — La mobilité relative des rochers favorise leur résistance; leur fragilité topographique et leur fragilité structurale la diminuent.

IV. — Suivant le point d'application de la violence à la surface de la boîte crânienne et, par suite, suivant le mode de déformation de sa charpente, le mécanisme des fractures du rocher diffère.

V. — Une étude plus complète, basée sur l'expérimentation et sur les données déduites de nombreuses pièces d'autopsie, permettrait sans doute d'établir chez le blessé, d'après le siège et la situation connus de la violence sur le crâne, les bases du diagnostic de la variété de fracture du rocher dont il est atteint.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,

D^r LANNOIS

Vu :

LE DOYEN,

L. HUGOUNENQ.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 8 novembre 1912.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,

P. JOUBIN.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS.	9
INTRODUCTION	11
CHAPITRE PREMIER. — Fragilité structurale du rocher. . .	12
CHAPITRE II. — Fragilité topographique du rocher . . .	21
CHAPITRE III. — Choc sur le vertex. — Fractures du rocher ! longitudinale ou transversale et arrache- ment de son sommet	33
Fissure pariéto-écailleuse verticale	34
Fissure parallèle à l'axe longitudinal du rocher . .	35
Arrachement du sommet du rocher.	40
Fracture transversale du rocher à son tiers moyen .	41
Fracture du rocher avec fissures du plancher de l'étage antérieur de la base du crâne.	43
CHAPITRE IV. — Chocs sur la région latérale du crâne et fractures du rocher.	46
Chocs sur la base de la pyramide	46
Choc sur la base de la pyramide dirigé suivant le dia- mètre mastoïdo-orbitaire. — Fractures transver- sales du rocher	47
Choc sur la base de la pyramide dirigé suivant bimastoïdien. — Fracture transversale et fracture longitudinale du rocher	48

Choc tangentiel sur la base de la pyramide. — Fracture par arrachement.	50
Choc sur le pourtour de la base de la pyramide . .	56
CHAPITRE V. — Choc sur l'occiput. — Fracture postéro-antérieure paramédiane de la base du crâne et fractures du rocher : transversale, longitudinale ou oblique	60
Fracture postéro-antérieure paramédiane de la base du crâne	62
Fracture paramédiane et fractures du rocher . .	62
CHAPITRE VI. — Choc sur le front. — Fissures fronto-maxillaire et paramédiane antérieure. — Intégrité du rocher ou fissure longitudinale	71
CONCLUSIONS	75

